



# RFS离子源故障排除手册

ver1.0  
2020/11/20

NANYANG SHIMIZU CO.,LTD  
南阳清水科技有限公司

# 【第1章】DC直流电线路检查



RB 箱

控制柜

保持  
直流电源

放射  
直流电源

IU 箱

ACC  
直流电源

电子束  
直流电源

RFN  
RF 射频电源

RFS  
RF 射频电源

## 1.在以下报警发生时，检查直流线：

- 运行警报期间关闭电子束
- 加速电流高警报
- **RFN** 点火失败
- **RFS** 点火失败
- 运行期间**RFN**关闭
- **RFS、RFN RF**反射高

## 2.在以下现象发生时，检查直流线：

- 电子束、**ACC**电压降无法达到设定值
- 电子束、**ACC**电流飙升，远远超出设定值
- 发射、保持器压降无法达到设定值
- **RFS、RFN RF**反射高

## 如何解决直流线问题

1.直流线的主要问题是与地面的电气短路。

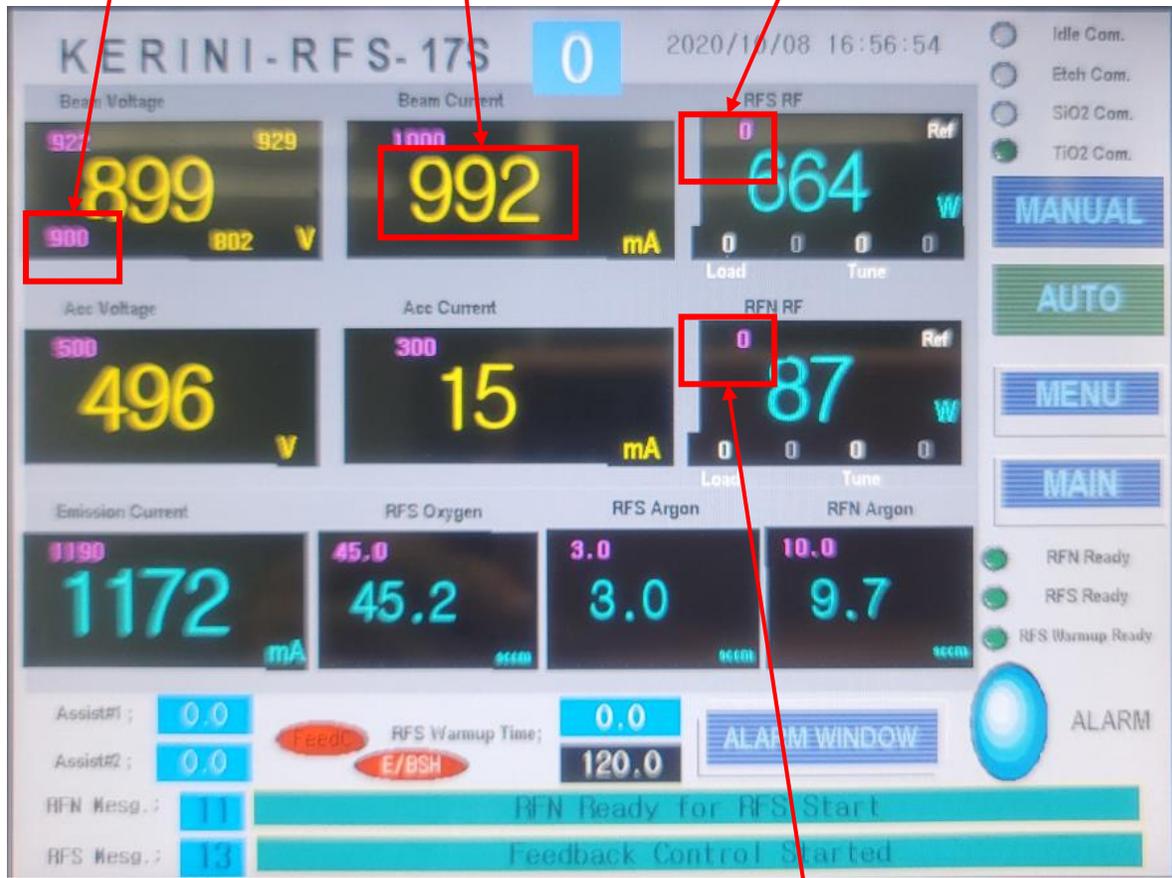
>需要找到电气短路点

2.直流电源故障

设置

读数

RFS 反射



RFN 反射



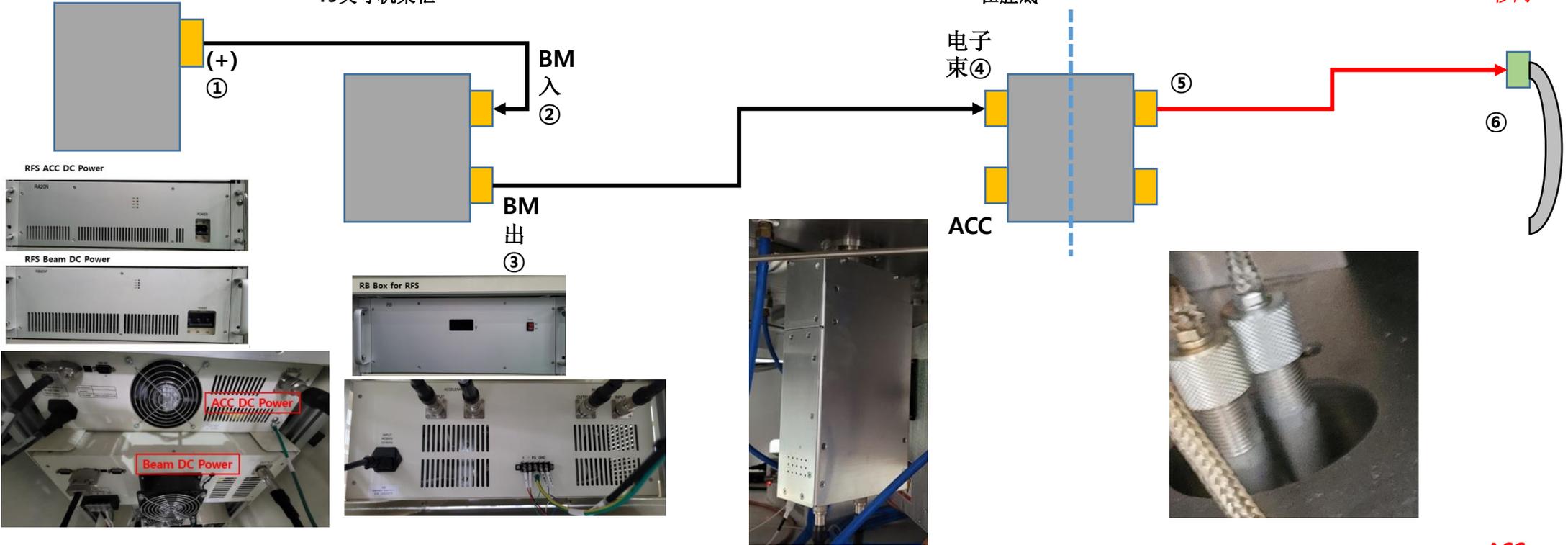
# 用于RFS的电子束和ACC直流线

电子束直流电源(+)  
19英寸机架柜

电阻箱  
19英寸机架柜

直流馈通  
在腔底

电子束  
衫网

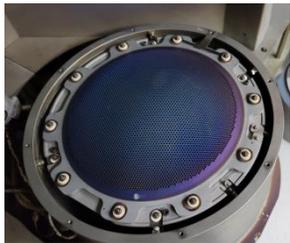
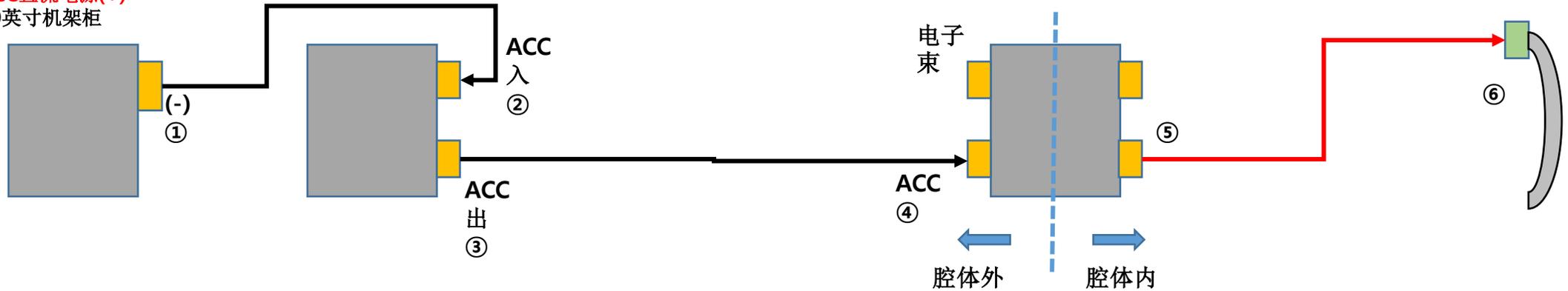


ACC直流电源(+)  
19英寸机架柜

电阻箱  
19英寸机架柜

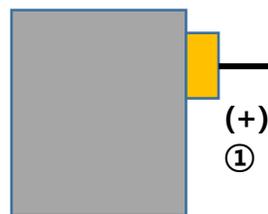
直流馈通  
在腔底

ACC  
衫网

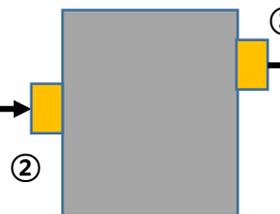


# 用于RFN的保持及放射直流线

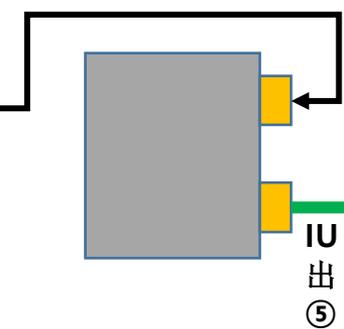
保持直流电源(+)  
19英寸机架柜



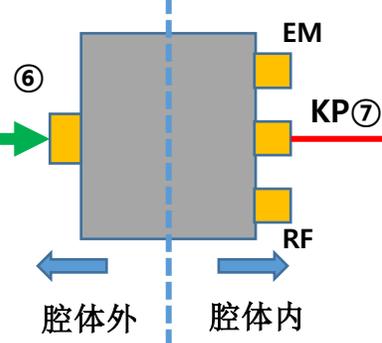
连接箱  
19英寸机架



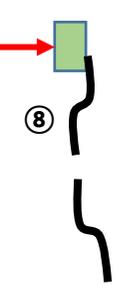
IU 箱  
19英寸机架



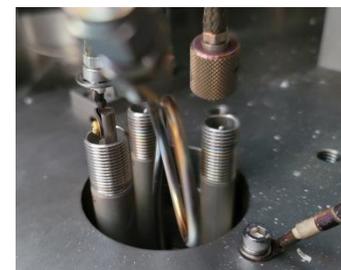
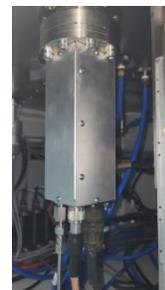
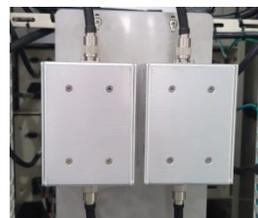
RFN馈通  
在腔底



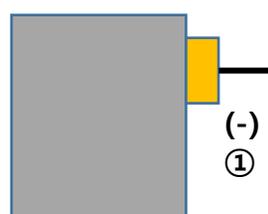
保持  
电极



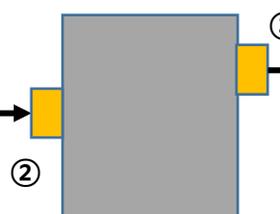
- : 电缆
- : 多电缆
- : 屏蔽线
- : 连接器
- : 螺栓连接



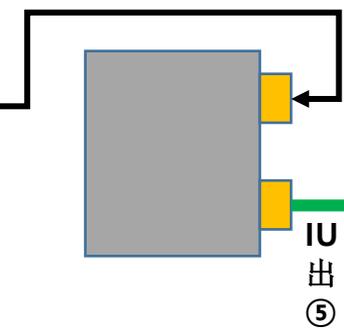
放射直流电源(+)  
19英寸机架柜



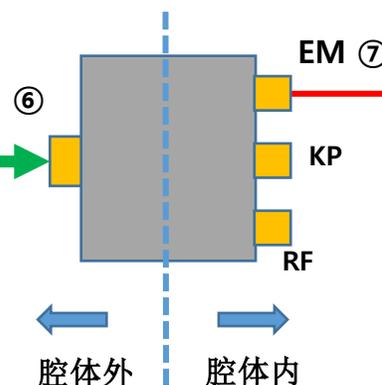
连接箱  
19英寸机架



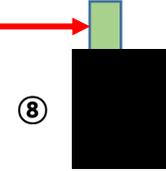
IU 箱  
19英寸机架



RFN馈通  
在腔底



发射(收集器)  
电极



# ENGINEERING PARAMETER SET 2-5

Don't Change this Value !!!

Acc Cur Level (mA)

RFN Ig RetryR Refle Level(W)

RFN Ig Retry at Refle Disabler

RFN Cool TM Count with Flow

TakeTion B (Resistor Value)

TakeTion B

18/04/13 AnyOff with RFS Off signal from Coater/ Disabler

Gas vs RF Power Interlocked

190219 Enabler RFN Auto-Off at RFN Alone OP

Vacuum to Power Interlock Disabler

Beam Cur Devi Check for GD Protection

Alarm Delay Duration(Sec.)

Lower Limit (mA)

Upper Limit (mA)

20 Times

RFN On with RFS Off Duration (Sec.)

- 1 : 将模式切换到 “MANUAL 手动”
- 2 : 真空互锁为 “Enabled 禁用”

## DA(Output) DATA SET-2(Manual Mode)

|   | Set Input | Set Display | Max.      | Set Monitor |          |
|---|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|
| DA#5 ; Beam Current<br>No Use<br>in Voltage-Regulated | 1234      | 1234        | 3,000 mA  | -1234       |          |
| DA#6 ; Beam Voltage                                   | 1234      | 1234        | 1,700 V   | -1234       | MANUAL   |
| DA#7 ; Acc Current                                    | 1234      | 1234        | 2000 mA   | -1234       | AUTO     |
| DA#8 ; Acc Voltage                                    | 1234      | 1234        | 1,200 V   | -1234       |          |
| DA#9 ; Em Current                                     | 1.234     | 1.234       | 1.0 A     | -1.234      | MENU     |
| DA#10 ;Em Voltage                                     | 123.4     | 123.4       | 200.0 V   | -123.4      | MAIN     |
| DA#11 ; KP Curre                                      | 1234      | 1234        | 1,000 mA  | -1234       |          |
| DA#12 ; KP Voltage                                    | 123.4     | 123.4       | 200.0 V   | -123.4      | PREVIOUS |
| DA#13 ; RFS RF Forward                                | 1234      | 1234        | 2000 W    | -1234       | RFS-Ref  |
| DA#14 ; RFN RF Forward                                | 1234      | 1234        | 200 W     | -1234       | RFS-For  |
| DA#15 ; RFN Mat Load Set                              | 123       | 123         | 0 ~ 100 % | -123        | RFN-Ref  |
| DA#16 ; RFN Mat Tune Set                              | 123       | 123         | 0 ~ 100 % | -123        | RFN-For  |

1 : 设置数值

2 :按下 "Apply 应用" 按钮

- 1 : 设置电流高于 300 mA
- 2 : 设定电压
- 3 : 按下 "Apply 应用" 按钮
- 4 : 按下 "ON 开始" 按钮
- 5 : 检查 "Set Monitor 设置显示器" 数值
- 6 : 测量电极中的电压

# 检查 RFN DC直流电

Manual Operation #3 ● Beam Ready

● ALARM

Mc Operation ;

|                   |                    |             |
|-------------------|--------------------|-------------|
| Acc Mc Off        | Beam P/W RESET     | RFS O2 OPEN |
| ×                 | Acc P/W RESET      | RFS Ar OPEN |
| Beam Mc OFF       | Emission P/W RESET | RFN Ar OPEN |
| RFS Shutter CLOSE | Keeper P/W RESET   |             |
| E/BSH             | ×                  |             |

Acc Off    S-RF OFF    E to G ON ;    E to G OFF

Beam OFF    Neut-RF OFF    K to P ON ;    K to P OFF ✓

EM OFF ✓

KEEPER OFF ✓    A to B ON ;    A to B OFF

MANUAL

AUTO

MENU

MAIN

# 检查 RFN DC直流电

**Manual Operation #3** ● Beam Ready

**Mc Operation ;**

Acc Mc Off

×

Beam Mc OFF

|                               |  |                             |
|-------------------------------|--|-----------------------------|
| <p>Beam P/W<br/>RESET</p>     | <p>RFS O2 OPEN</p>   |                             |
| <p>Acc P/W<br/>RESET</p>      | <p>RFS Ar OPEN</p>   |                             |
| <p>Emission P/W<br/>RESET</p> | <p>RFN Ar OPEN</p>   |                             |
| <p>RFS Shutter<br/>CLOSE</p>  | <span style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">E/BSH</span> | <p>Keeper P/W<br/>RESET</p> |

E to G ON ;      E to G OFF

K to P ON ;      K to P OFF

A to B ON ;      A to B OFF

|                   |                    |  |
|-------------------|--------------------|--|
| <p>Acc Off</p>    | <p>S-RF OFF</p>    |  |
| <p>Beam OFF</p>   | <p>Neut-RF OFF</p> |  |
| <p>EM OFF</p>     |                    |  |
| <p>KEEPER OFF</p> |                    |  |

● ALARM

MANUAL

AUTO

MENU

MAIN

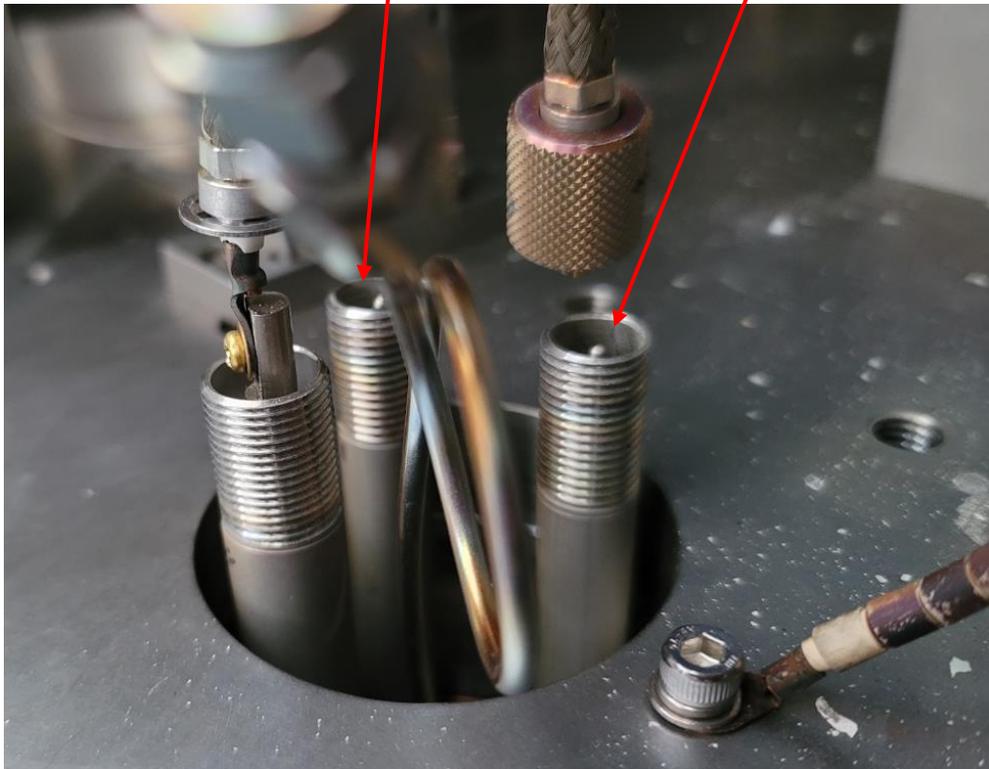
## DC 直流电源检查点:

1.检查接地是否短路

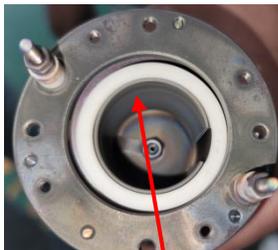
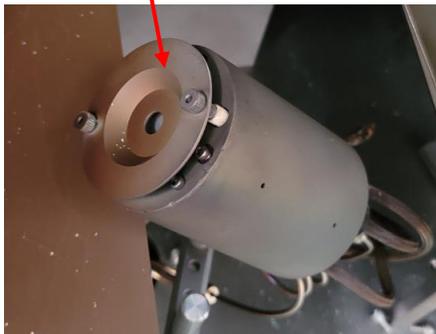
2.检查并测量电压。如果显示器（读数）值与设定值相同，则特定的直直流线为正常。否则，直直流线有问题。

恒定  
电源供电

发射  
电源供电



保持  
电极

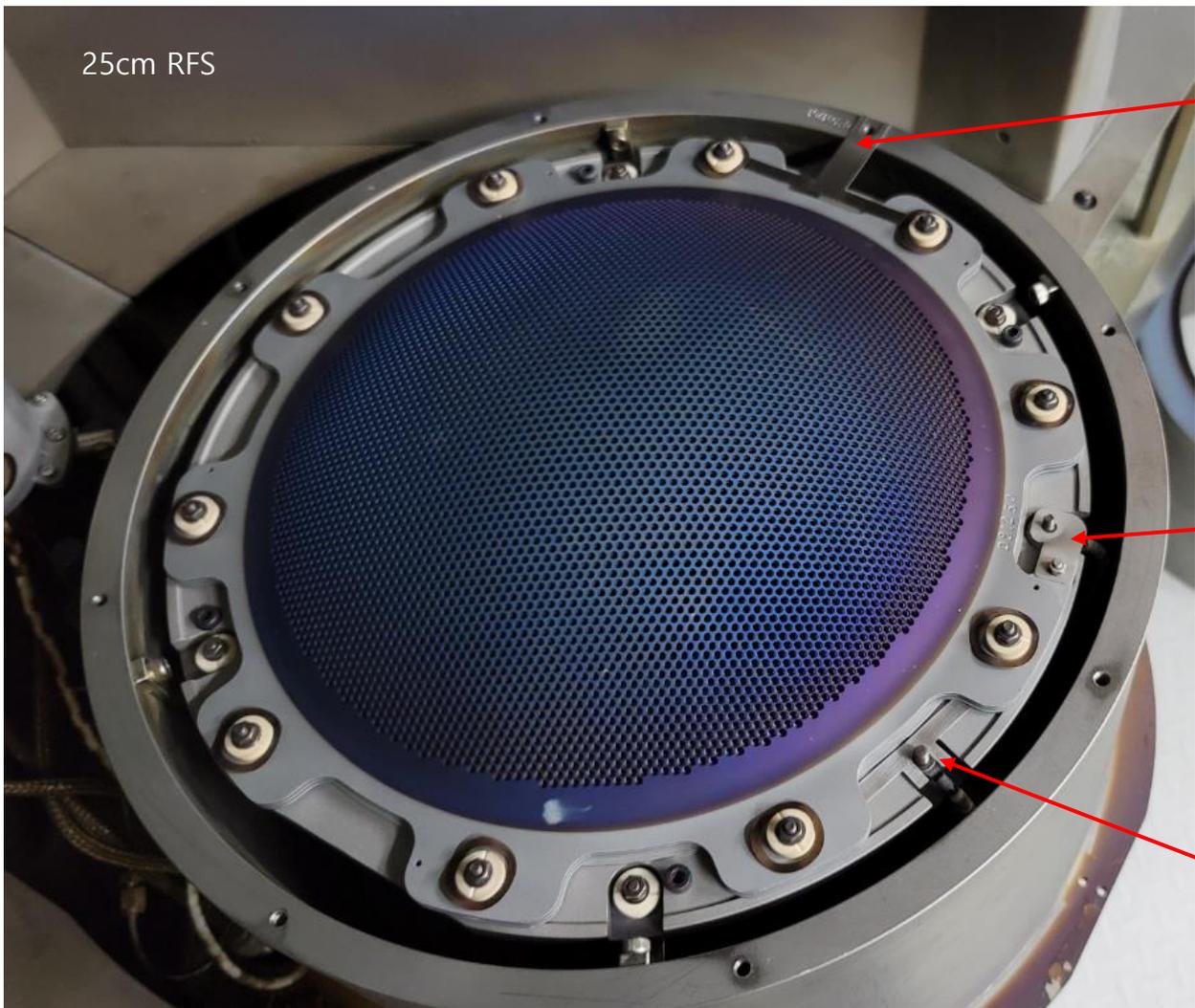


发射  
电极  
(收集器)

|           |            |               |                    |
|-----------|------------|---------------|--------------------|
| 测试仪<br>仪表 | 保持电压       |               | 设置 : 110 V         |
|           | 红色(+)探测器   | 黑色(-) 探测器     |                    |
|           | 保持电源       | 收集器<br>(发射电源) | 读数 : (+) 110       |
|           | 发射电压       |               | 设置 : 70 V          |
|           | 红色(+)探测器   | 黑色(-) 探测器     |                    |
|           | 地面         | 收集器<br>(发射电源) | 读数 : (+) 70        |
|           | 保持 - 发射 电压 |               | 110 - 70 =<br>40 V |
|           | 红色(+)探测器   | 黑色(-) 探测器     |                    |
|           | 保持电源       | 地面            | 读数 : 40 V          |

## DC 直流电源检查点:

- 1.检查接地是否短路
- 2.检查并测量电压。如果显示器（读数）值与设定值相同，则特定的直直流线为正常。否则，直直流线有问题。



接地

ACC 直流  
连接  
连接器

电子束 DC  
连接  
连接器

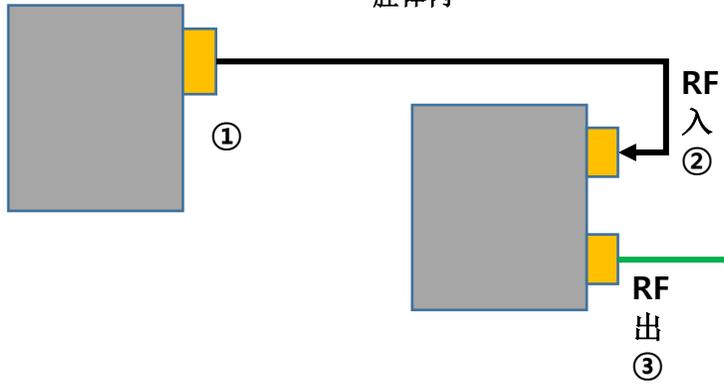
|           |          | 电子束电压        | 设置 : 300 V   |
|-----------|----------|--------------|--------------|
| 测试仪<br>仪表 | 红色(+)探测器 | 黑色(-) 探测器    |              |
|           | 电子束电极    | 地面           | 读数 : (+) 300 |
|           | ACC电压    |              | 设置 : 200 V   |
|           | 红色(+)探测器 | 黑色(-) 探测器    |              |
| 地面        | ACC电极    | 读数 : (+) 200 |              |

# 【第2章】 RF线路检查

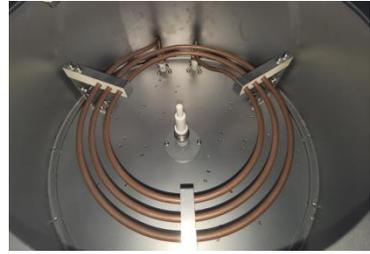
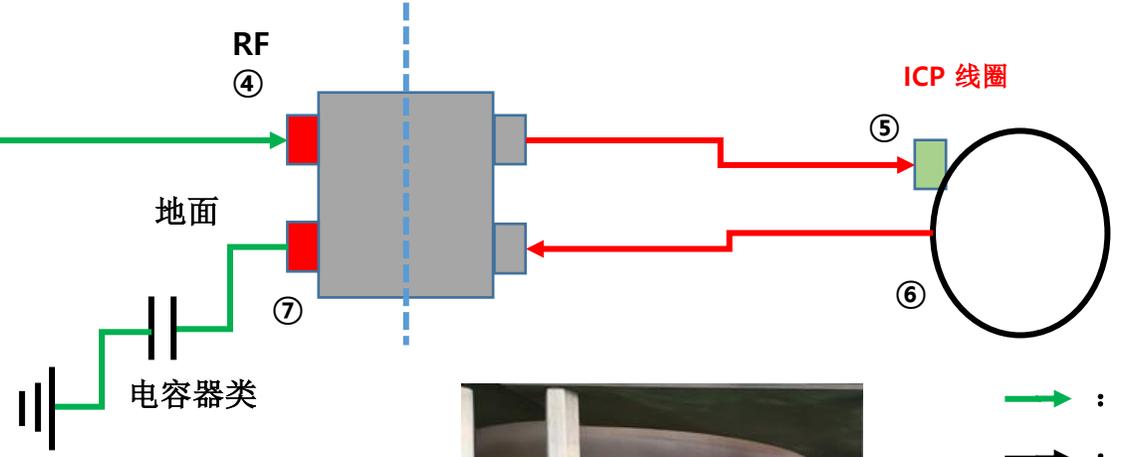
# RFS的RF线

RFS RF 电源  
19英寸机架柜

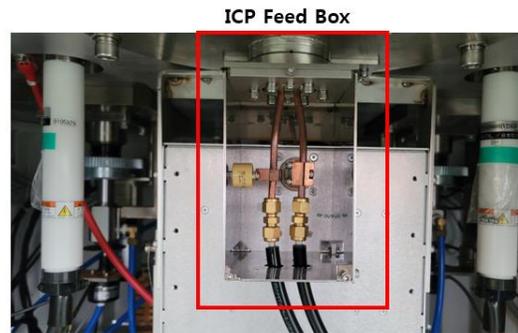
RFS 匹配器  
腔体内



ICP 箱  
在腔底



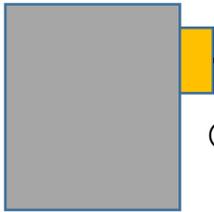
RFS RF Power ; 3 Kw for 25 cm RFS



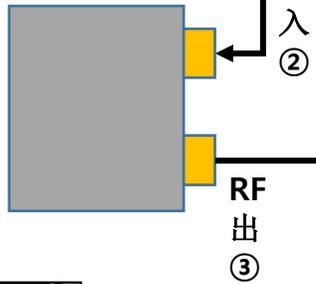
- : 金属棒
- : 电缆
- : 屏蔽线
- : 连接器
- : 夹钳
- : 配件

# RFS的RF线

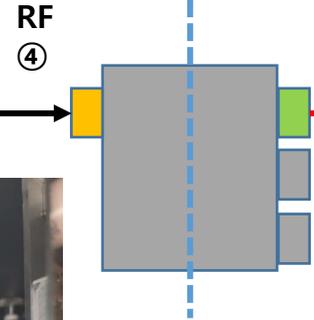
RFS RF 电源  
19英寸机架柜



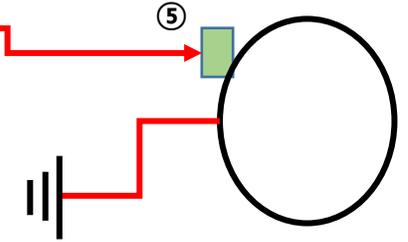
RFS 匹配器  
腔体内



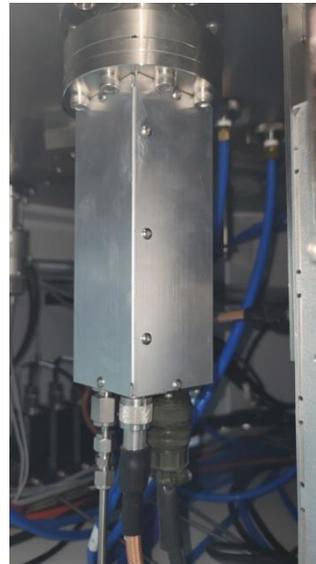
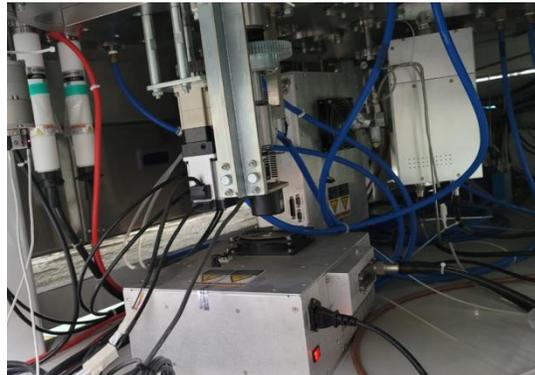
RFN 馈通  
在腔底



ICP 线圈



RFN RF Power ; 1 Kw



- : 金属棒
- : 电缆
- : 屏蔽线
- : 连接器
- : 螺栓连接

# 如何解决RF线问题

## 1. 查找RF线路问题比DC直流线路问题复杂.

->需要找到电气短路点

->程序:

- 释放RF射频电源的输出电缆
- 打开用于RFS的ICP馈送框/打开用于RFN的RFN馈通
- 检查RF射频电源线的电阻
- 如果电阻小于**100**欧姆，则存在电气短路
- 需要找到电气短路点

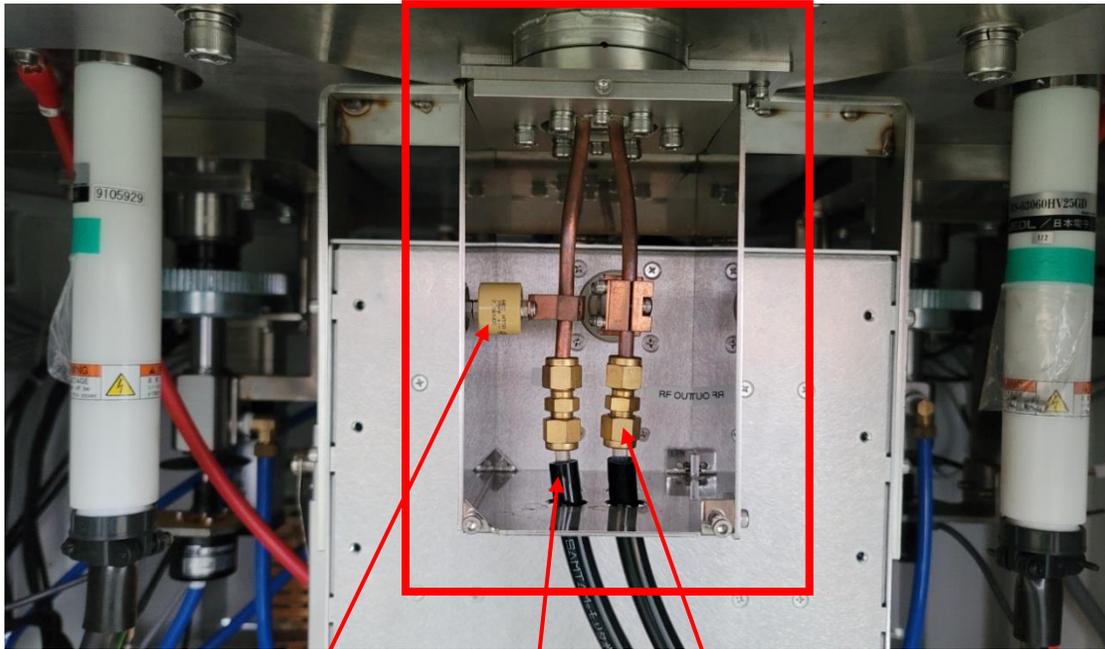
## 2. 交换零件

->需要更换的零:

- RF 电源
- RF 电缆
- 电容器(RFS)
- RF 匹配器

# 首先检查以下零件以解决RF线问题

## ICP 馈送箱 and RFS 匹配器

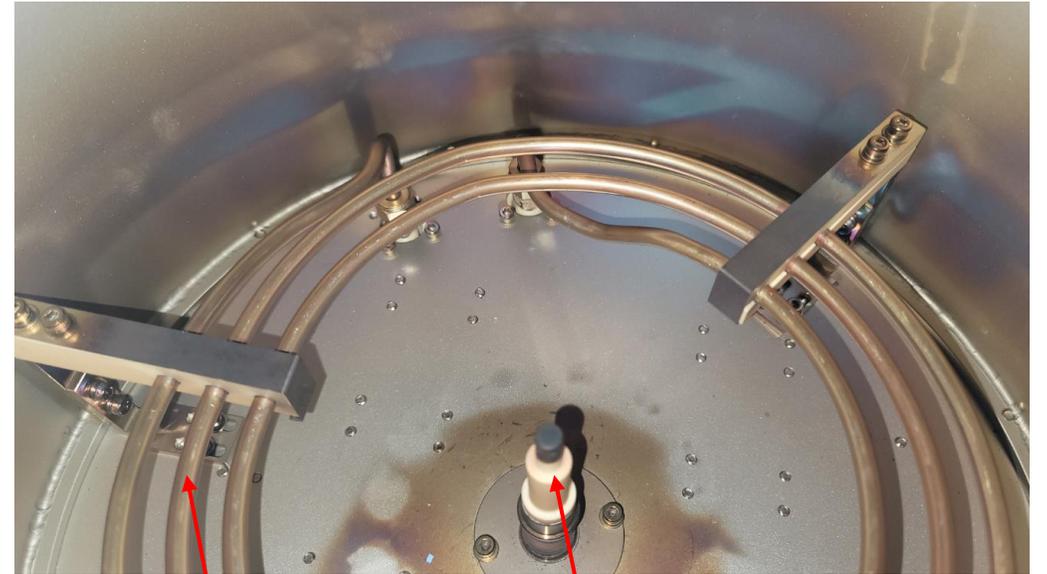


电容器

RF 接地  
& 夹钳

RF 电源  
& 夹钳

## ICP 线圈



ICP 线圈

RFS 气嘴

- 1.检查陶瓷是否破裂
- 2.检查电容器是否损坏
- 3.检查气嘴高度
- 4.检查RFS 匹配器的内部

# 【第3章】 RFS、RFN 点火失败

# 如何解决RFS、RFN点火失败

## 1. RFS 点火失败:

- > 清洁石英腔
- > 打开匹配器盖并检查内部，检查电机联轴器是否松动

## 2. RFN 点火失败:

- > 清洁上下腔体
- > 检查RFN箱的内部，检查在上下腔体是否有黑色污染
- > 打开RFN盖，检查RFN的内部，检查是否有电气短路。

# 【第4章】实用检查程序

## 1.气路检查

- 真空泄漏检查
- **MFC**流量和真空度关系检验
- 气体纯度检查
- 气瓶气量检查
- 气体调节器压力设定检查
- **MFC**故障检查

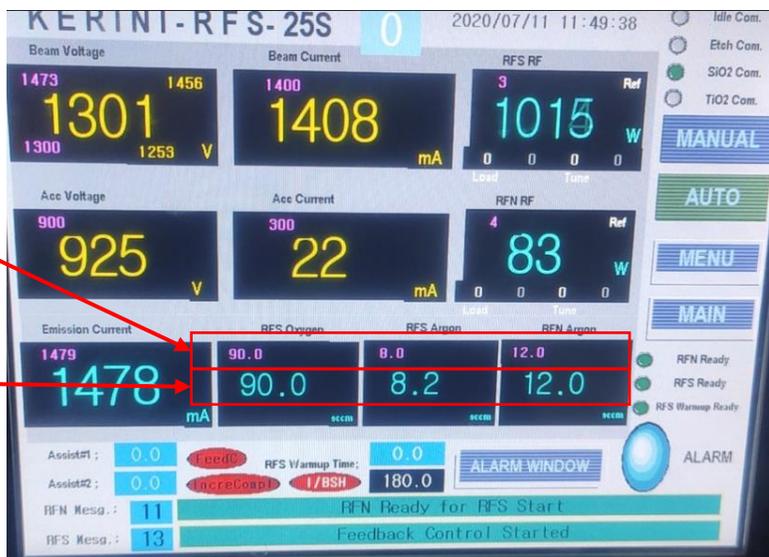
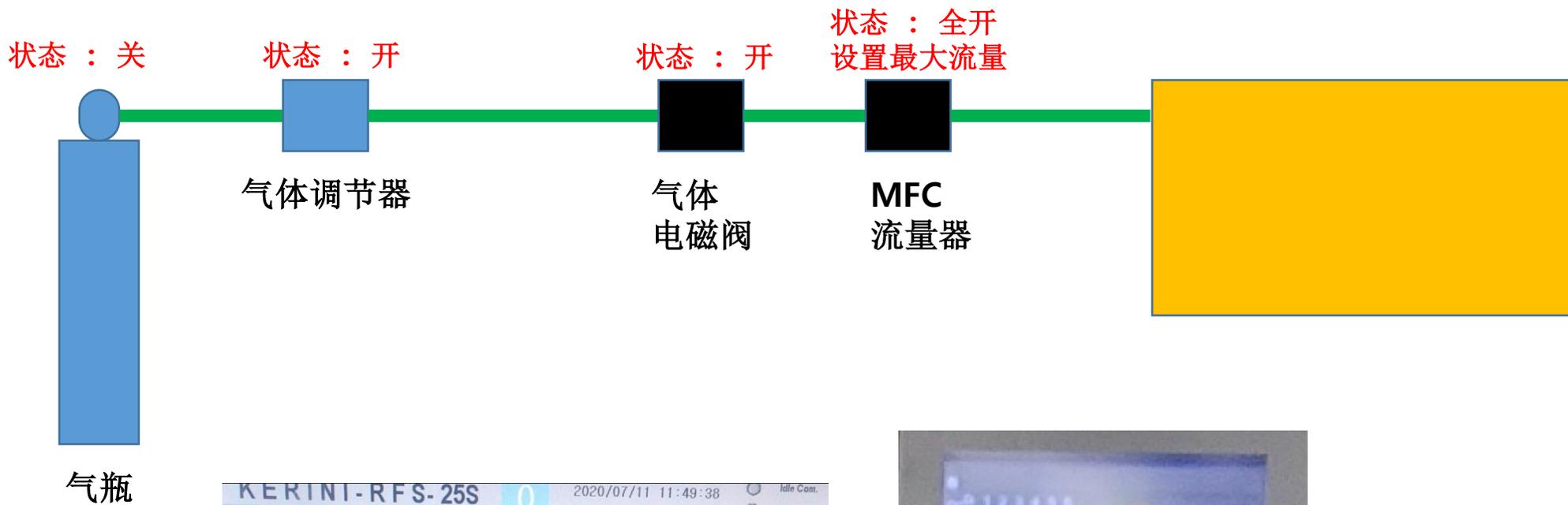
## 2.冷却水检查

- 水流量计检查

## 3.接地检查

- 接地线连接检查

# 如何检查气管真空泄漏



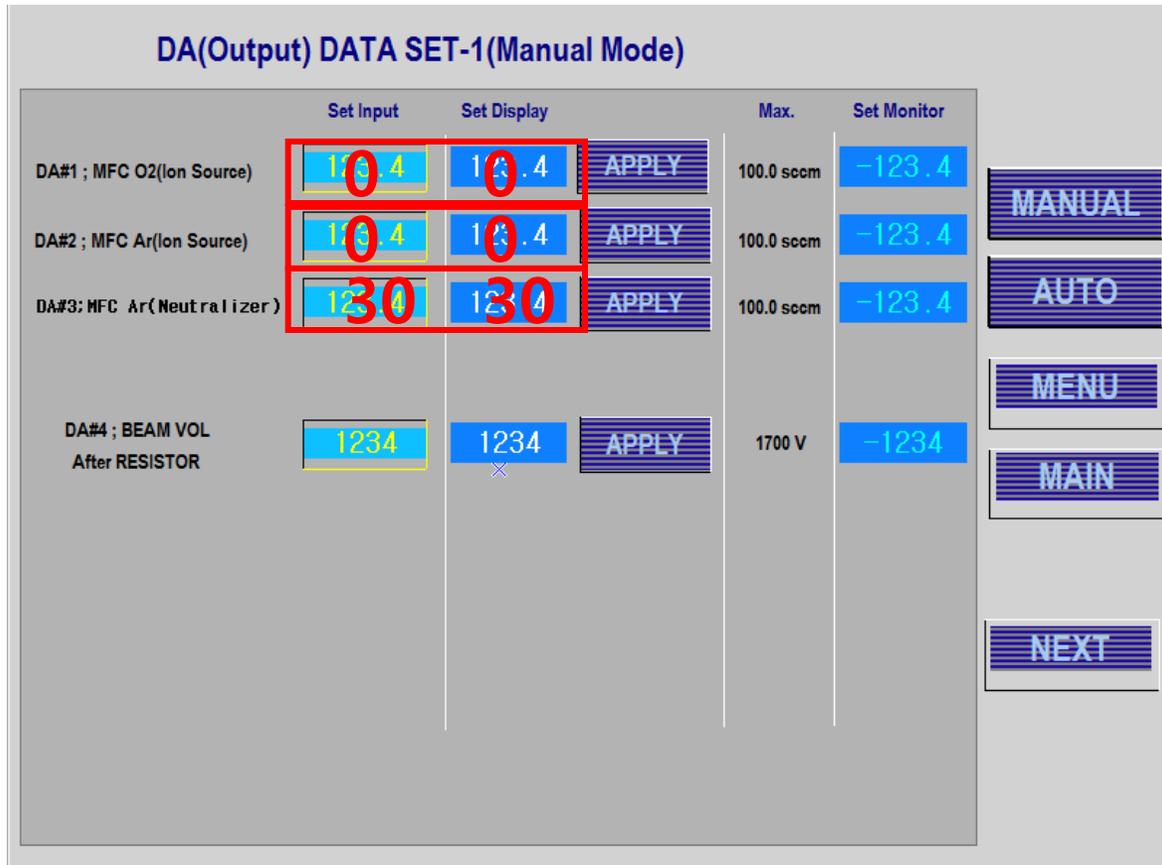
设定最大值

读数 "0"  
-> 无泄漏



读数小于  
 $2 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  :  
-> 无泄露

# 如何检查比较MFC通道之间的MFC流量和真空度 (MFC 流量 & 真空度关系检查)



读取真空度

1. RFS Ar氩气真空度 = RFN Ar氩气真空度
2. RFS O2氧气真空度 = 0.7 x RFN Ar氩气真空度

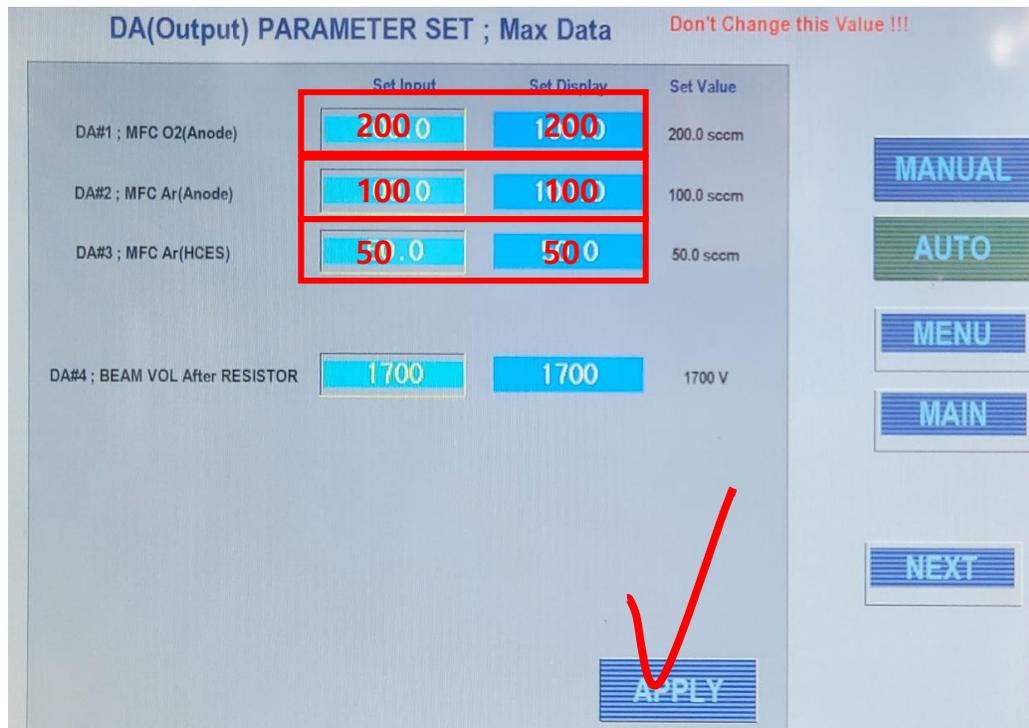
1 : 为指定通道设置30 sccm, 其他两个通道需要设置为“0”

2 : 读取RFS O2氧气, RFS Ar氩气, RFN 氩气的真空度

这是正常的

# 【第5章】参数设定检查

# MFC 最大流量设置

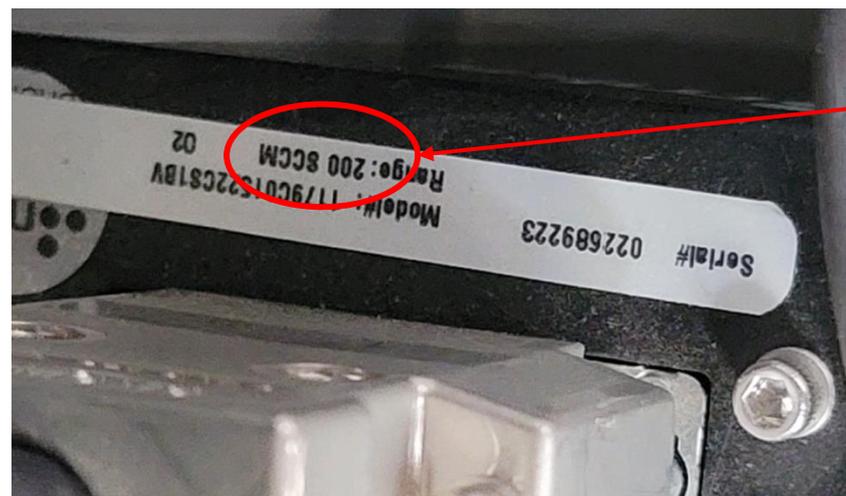


更换任何MFC时，此参数都需要根据新的MFC范围值进行检查和设置。

RFS O2氧气 :  
200 sccm

RFS Ar氩气 :  
100 sccm

RFN Ar氩气 :  
50 sccm



RFS O2 氧气 :  
200 sccm

# DC 电源 及RF 电源最大功率设定

如果重新分配了任何直流或射频功率，请检查其最大功率。  
因此，应根据新的最大功率更改这些参数。

DA(Output) PARAMETER SET ; Max Data Don't Change this Value !!!

|                                    | Set Input | Set Display | Set Value |
|------------------------------------|-----------|-------------|-----------|
| DA#5 ; Beam Current<br>정전압모드에서 사용함 | 3000      | 3000        | 3,000 mA  |
| DA#6 ; Beam Voltage                | 1700      | 1700        | 1,700 V   |
| DA#7 ; Acc Current                 | 2000      | 2000        | 2000 mA   |
| DA#8 ; Acc Voltage                 | 1000      | 1000        | 1,000 V   |
| DA#9 ; Em Current                  | 5.000     | 5.000       | 5.00 A    |
| DA#10 ;Em Voltage                  | 300.0     | 300.0       | 150.0 V   |
| DA#11 ; KP Current                 | 3000      | 3000        | 3,000 mA  |
| DA#12 ; KP Voltage                 | 300.0     | 300.0       | 200.0 V   |
| DA#13 ; IS Forward                 | 3000      | 3000        | 3,000 W   |
| DA#14 ;Neut Forward                | 1000      | 1000        | 1,000 W   |
| DA#15 ; IS Refle                   | 600       | 600         | 600 W     |
| DA#16 ; Neut Refle                 | 200       | 200         | 200 W     |

MANUAL  
AUTO  
MENU  
MAIN  
PREVIOUS  
APPLY

当发生RFN发射电流低警报时，请执行以下一项或全部操作

## 第一步:

这些更改必须**立即**在此窗口中应用

- 1 保持电流：立即应用  
- 将保持器电流增加到最大：400
2. 发射电压：立即应用  
-将发射电压提高到最大：75~80
3. RFN Ar 氩气：立即应用  
-将RFN Ar氩气增加到最大：12

2 : RFN 发射电压

DA(Output) DATA SET-1(Manual Mode)

|                                   | Set Input | Set Display | APPLY | Max.       | Set Monitor |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-------|------------|-------------|
| DA#1 ; MFC O2(Ion Source)         | 123.4     | 123.4       | APPLY | 100.0 sccm | -123.4      |
| DA#2 ; MFC Ar(Ion Source)         | 123.4     | 123.4       | APPLY | 100.0 sccm | -123.4      |
| DA#3;MFC Ar(Neutralizer)          | 123.4     | 123.4       | APPLY | 100.0 sccm | -123.4      |
| DA#4 ; BEAM VOL<br>After RESISTOR | 1234      | 1234        | APPLY | 1700 V     | -1234       |

1 ; Set the value      2 ; Press the "Apply" Button

MANUAL  
AUTO  
MENU  
MAIN  
NEXT

3 : RFN 气流

DA(Output) DATA SET-2(Manual Mode)

|   | Set Input | Set Display | APPLY | Max.      | Set Monitor |
|---|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|
| DA#5 ; Beam Current<br>No Use<br>in Voltage-Regulated | 1234      | 1234        | APPLY | 3,000 mA  | -1234       |
| DA#6 ; Beam Voltage                                   | 1234      | 1234        | APPLY | 1,700 V   | -1234       |
| DA#7 ; Acc Current                                    | 1234      | 1234        | APPLY | 2000 mA   | -1234       |
| DA#8 ; Acc Voltage                                    | 1234      | 1234        | APPLY | 1,200 V   | -1234       |
| DA#9 ; Em Current                                     | 1.234     | 1.234       | APPLY | 4.0 A     | -1.234      |
| DA#10 ;Em Voltage                                     | 123.4     | 123.4       | APPLY | 200.0 V   | -123.4      |
| DA#11 ; KP Current                                    | 1234      | 1234        | APPLY | 1,000 mA  | -1234       |
| DA#12 ; KP Voltage                                    | 123.4     | 123.4       | APPLY | 200.0 V   | -123.4      |
| DA#13 ; RFS RF Forward                                | 1234      | 1234        | APPLY | 2000 W    | -1234       |
| DA#14 ; RFN RF Forward                                | 1234      | 1234        | APPLY | 200 W     | -1234       |
| DA#15 ; RFN Mat Load Set                              | 123       | 123         | APPLY | 0 ~ 100 % | -123        |
| DA#16 ; RFN Mat Tune Set                              | 123       | 123         | APPLY | 0 ~ 100 % | -123        |

2 ; Press the "Apply" Button

MANUAL  
AUTO  
MENU  
MAIN  
PREVIOUS

RFS-Ref  
RFS-For  
RFN-Ref  
RFN-For

当发生RFN发射电流低警报时，请执行以下一项或全部操作

**第二步：**在上一张幻灯片中说明的第一步找到合适的RFN Ar氩气流量和发射电压之后

**ENGINEERING PARAMETER SET 2-1** Don't Change this Value !!!

Don't Set More than 20.0 sccm !!

|  |       |  |         |
|--|-------|--|---------|
| At RFN Ignition, Ar Gas Limit                  | 123.4 | Ar Gas(D540.6) After Ignition#1                                  | 123.4   |
| #1 Vol, D540.3                                 | 123.4 | Ar Gas(D540.7) After Ignition#2                                  | 123.4   |
| #1 Vol, D540.7                                 | 123.4 | <b>Ar Gas(D540.B) After Ignition#2</b><br><b>RFN Ar Gas Flow</b> | 123.4   |
| #1 Vol, D540.9                                 | 123.4 | RF Power After Ignition #1                                       | 123     |
| #1 Cur, D540.2                                 | 1234  | RF Power After Ignition #2                                       | 123     |
| #1 Cur, D540.A                                 | 1234  | RF Power After Ignition #3                                       | 123     |
| <b>#1 Cur, D540.B</b><br><b>Keeper Current</b> | 1234  | #2 Vol, D540.2   | 123.4   |
| #1 Cur, D520.C                                 | 1234  | <b>Emission Voltage</b><br>#2 Vol, D520.1                        | 123.4   |
| JobChangeOvertime Duration                     | 123.4 | EM Cur for RFN Ready   | 1.234 A |
| RF P/W Incremental Duration                    | 1.2   | Sec.(Max: 120.0)   |         |
|  |       | RFN Ig Chk   | 123.4   |
|  |       | EM Vol ;   |         |
|  |       | Sec.(Max 5.0)  |         |

ALARM

MANUAL

AUTO

MENU

MAIN

NEXT

1

2

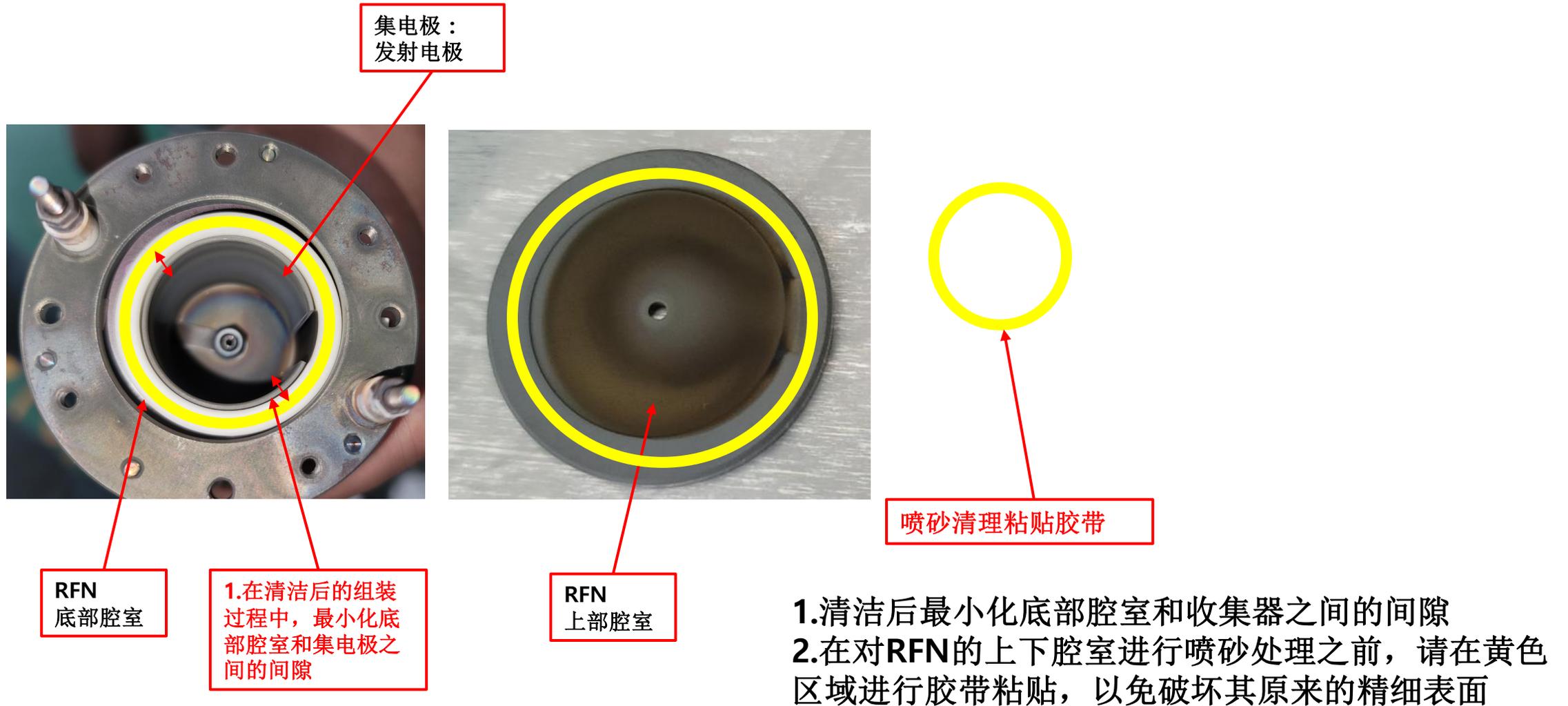
3

在此窗口中的更改，除保持电流之外将在RFN下一次点火时应用

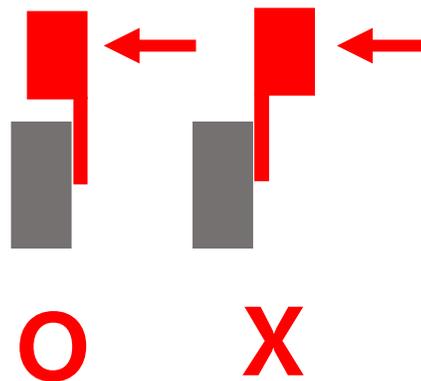
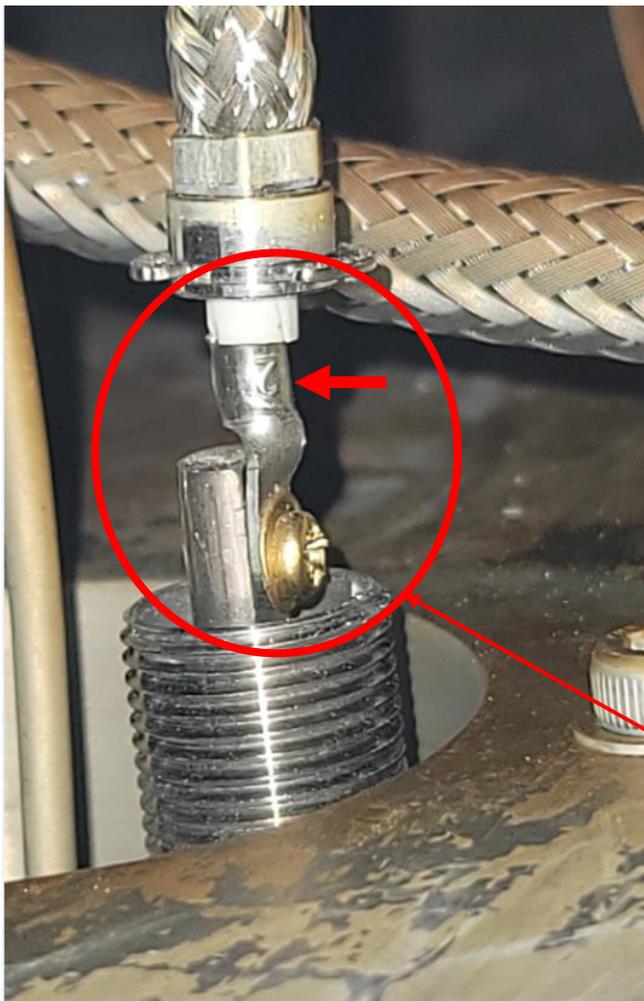
- 1 保持电流：立即应用  
-将保持器电流增加到最高：400
2. 发射电压：在下次点火时应用  
-将发射电压提高到最高x. 75 ~80
3. RFN Ar 氩气：在下次点火时应用  
-将RFN氩气增加到最高：12

# 【第6章】维护保养要点

# RFN 维护保养：如何做？

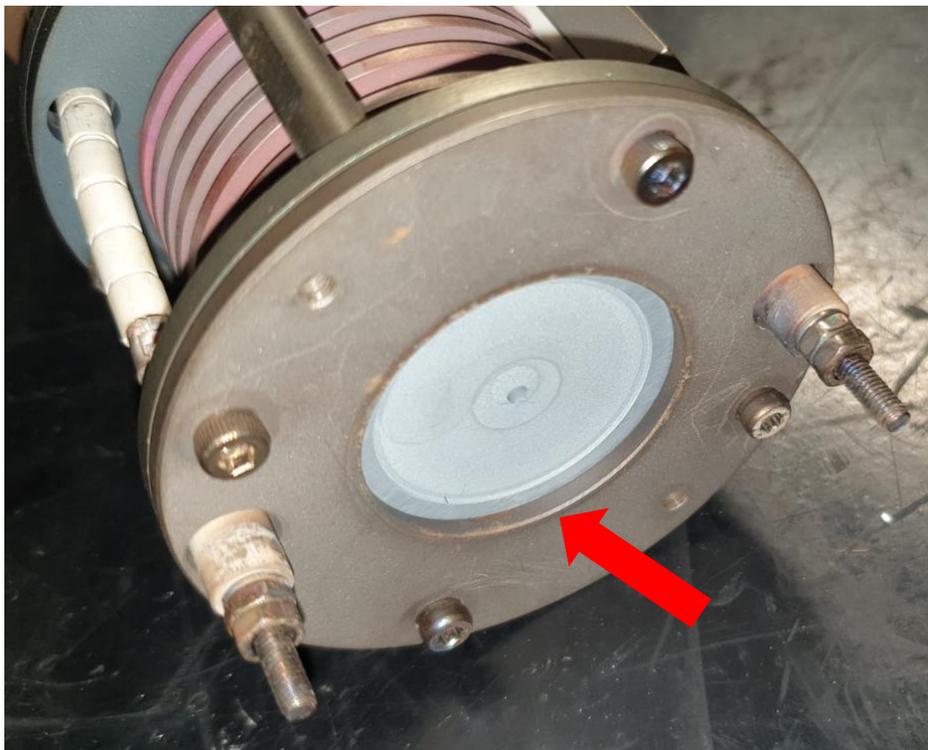


# RFN射频电源屏蔽线：如何收紧？

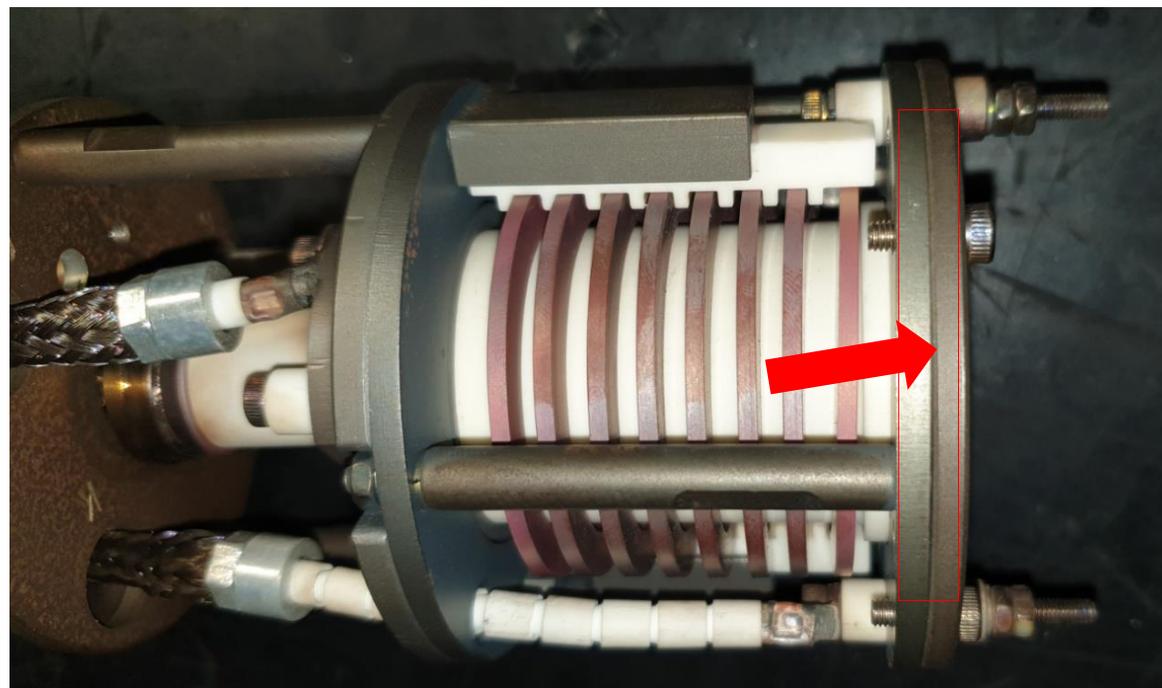


射频馈电触点

1. 组装RFN后，应将箭头RFN顶部腔室拧紧到足够的强度并且不会被移动。

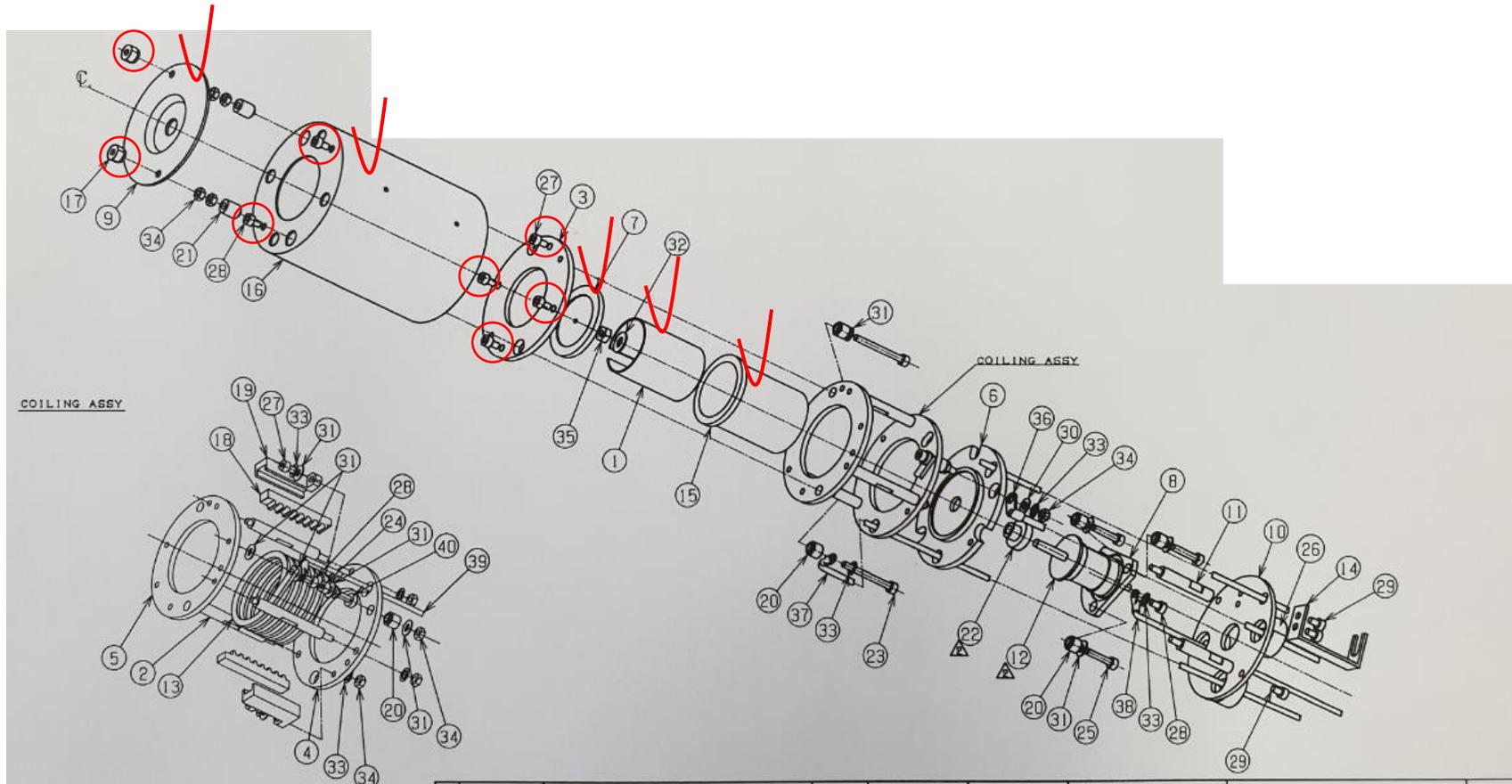


2. 箭头所示的两个板之间不应有任何间隙。



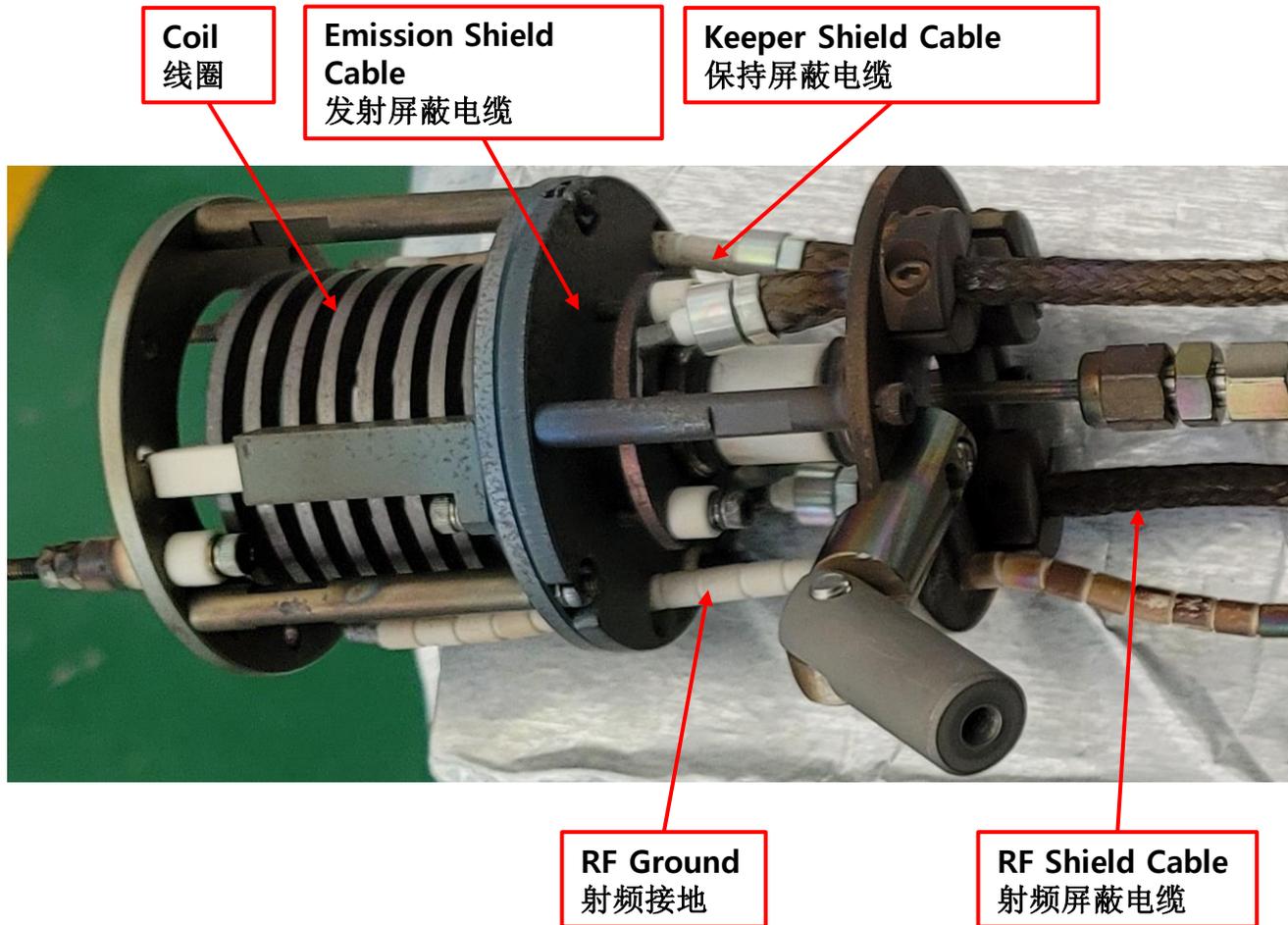
# 【第7章】 零部件名称及照片

# RFN 零件图

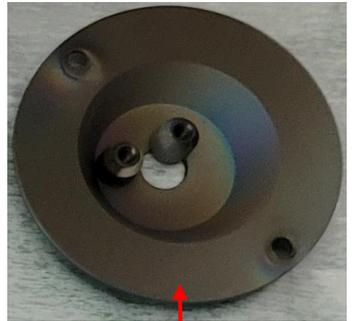


喷砂零件：✓

只能松开螺丝：○



**RFN Chamber Retaining Plate**  
RFN 腔固定板



**RFN Keeper**  
RFN 托



**RF Ground**  
射频接地

**RF Shield Cable**  
射频屏蔽电缆

**The end of the Slide**  
結束