

# 实验五

# 调匹配技术



# 实验目的

1. 了解调匹配的基本原理和方法，加深对匹配意义的认识。
2. 掌握常用的调配器的使用方法和调配技巧。
3. 认识点频调配的局限性——频率敏感。



# 匹配

- 匹配
  - 指微波系统沿线没有反射,系统中是行波状态
  - 包括信号源端匹配和负载匹配
  - 信号源端匹配有两方面的含义
    - 共轭匹配,从信号源取出最大功率
    - 阻抗匹配,信号源不产生反射
- 匹配状态的优点：
  - 最大功率
  - 最大容量
  - 状态稳定
  - 最佳传输效率



# 匹配的含义

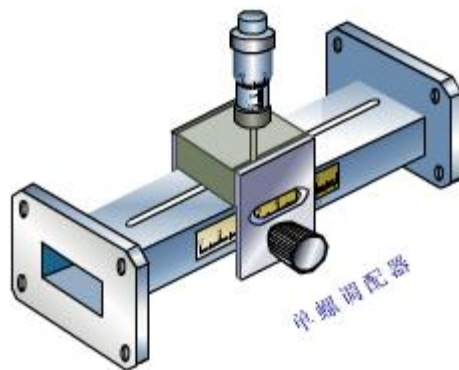
- 物理角度
  - 利用调配器件产生一个反射波，使反射波的幅度和失配元件产生的反射波幅度相等，而相位相反，从而抵消失配元件在系统中引起的反射
- 微波电路的角度
  - 调配器起着阻抗变换的作用，失配的波源或负载阻抗，经阻抗变换器后，其等效阻抗与传输线的特性阻抗相等，从而实现匹配



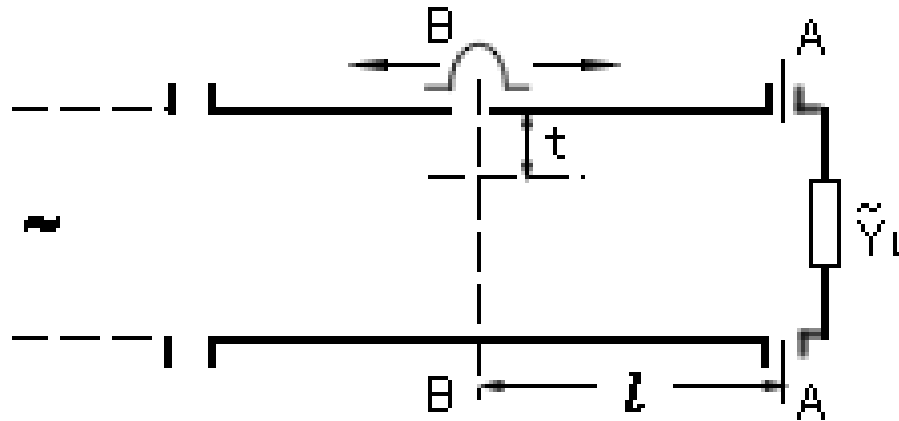
# 滑动单螺调配器

- 滑动单螺调配器结构

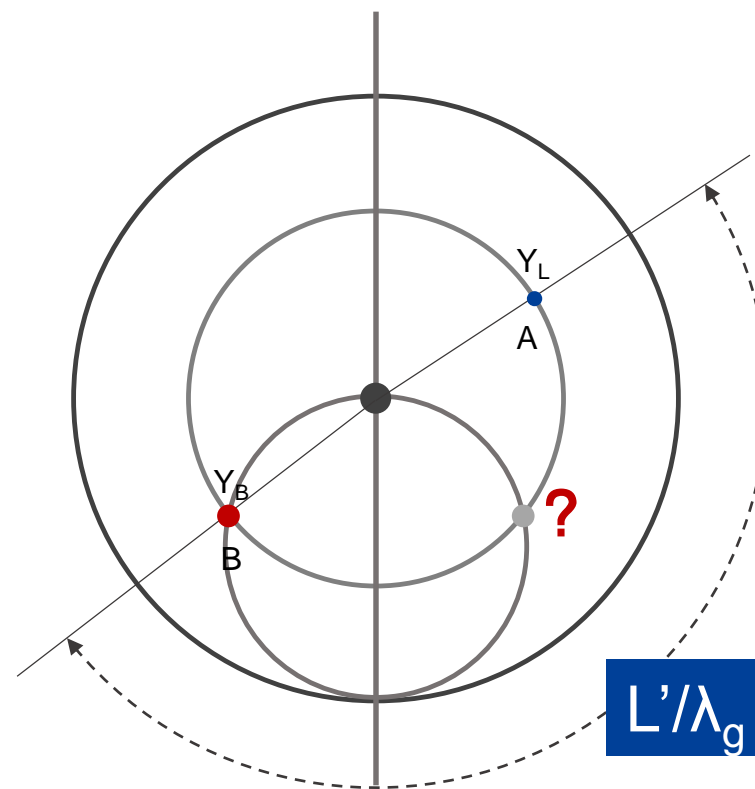
- 有一根插入波导中的螺钉
- 螺钉穿伸度可以调节
- 螺钉可沿着波导宽壁中心的无辐射缝作纵向移动，能连续地改变反射波的幅度和相位



# 滑动单螺调配器等效电路分析



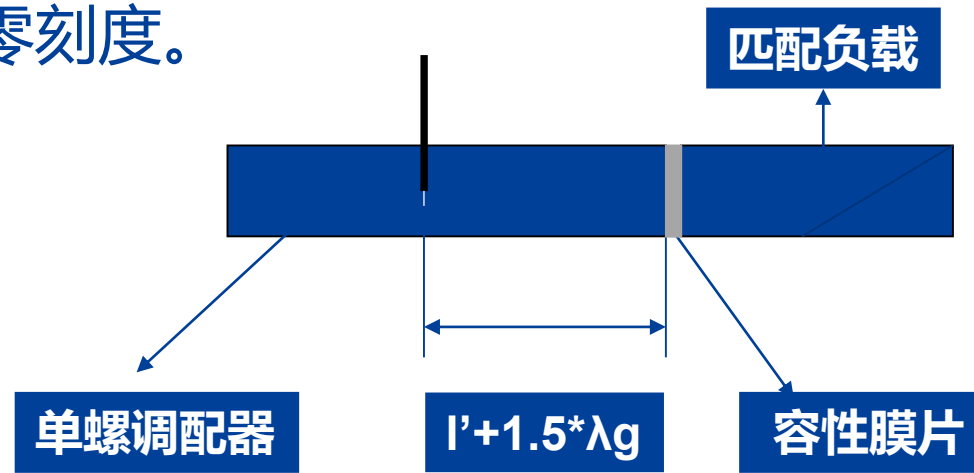
# 滑动单螺调配器调配SMITH圆图分析





# 调匹配准备

- 根据SMITH圆图图解的调配原理，在实验中为了减少调配的盲目性，需要先确定调配传输线的长度；
- 调配传输线的长度=电长度乘以波导波长,即图中的 $l'$ ；
- 在实际调配时根据需要调整调配传输线长度为 $L=l'+1.5\lambda_g$ ，用直尺大致确定负载端接面到单螺调配器螺钉位置之间的距离为 $L$ ；
- 将单螺调配器的螺钉旋至零刻度。





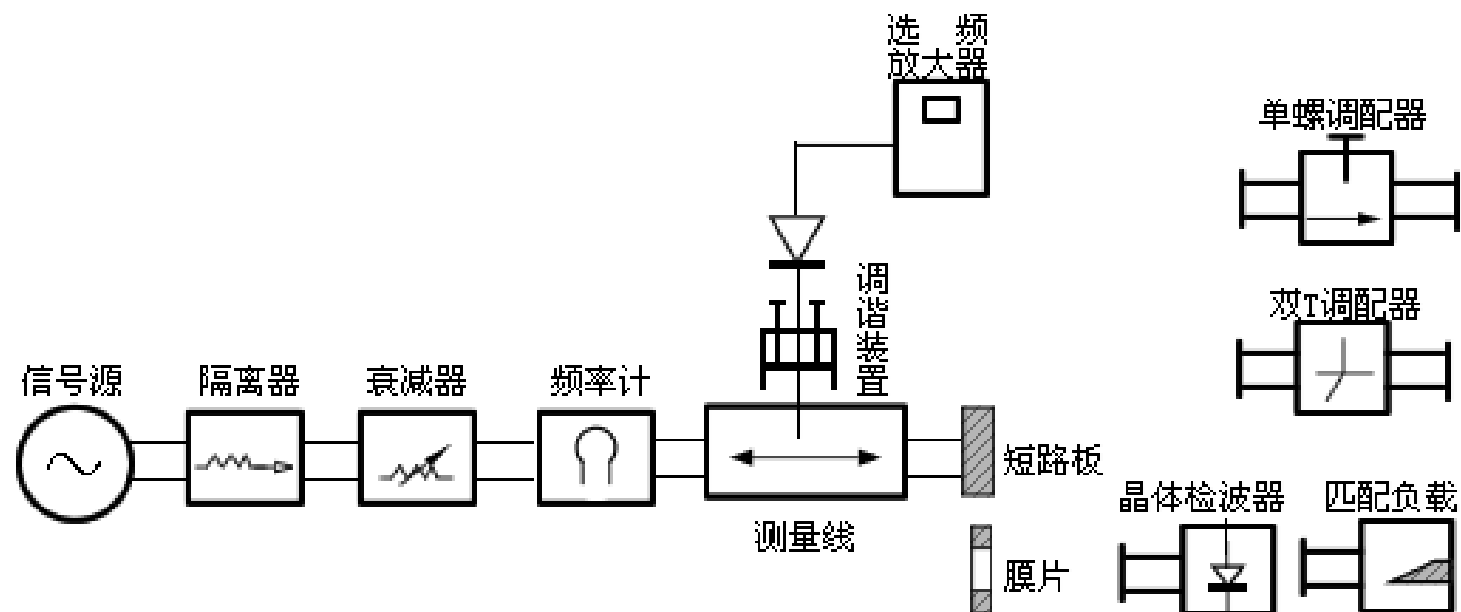


# 逐步减小驻波比的方法

- 测量线探针调整到驻波波节（或波腹）位置
- 适当调节单螺调配器的螺钉位置或者螺钉深度（最好不要同时调！）
- 观察选频放大器指示的变化
  - 观察到选频放大器读数增大（或减小），说明螺钉移动的方向或者深度调节可能合理；
  - 反复调节单螺位置及螺钉的穿深度，直至达到所要求的驻波比；
- 注意事项
  - 每一次调整要及时用直接法观测驻波比的变化情况；
  - 越到后面，每次调整要越精细，调整幅度要小。



# 实验系统框图





# 系统调整与参数测量

- 方波调制，工作频率:9370MHz
- 测定容性膜片相关参数L
  - 按照“单口元件阻抗参数测量”实验的方法，测出波导波长以及容性膜片的S和d<sub>min</sub>
- 滑动单螺初始位置确定
  - 在圆图上找到 $Y_L$ 的位置，并根据调匹配原理确定 $l'$

	1	2	3	等效截面( $d_T$ )
$\lambda_g$ (波导波长)				
S(驻波比)	$d_{T'}$ 驻波极小点位置	$D_{\min} =  d_T - d_{T'} $	圆图计算的螺钉位置	调整的螺钉位置



# 调匹配

- 用逐步减小驻波比法调匹配：
  - 将滑动单螺调配器接至测量线与膜片之间，调节单螺的位置到确定的位置 $l'$
  - 缓慢旋动单螺深度旋钮，用直接法观测驻波比的变化，使其逐步减小
  - 当驻波比不能达到要求值时，可在附近微调单螺位置，使驻波比进一步减小，直至使系统驻波比小于1.05

原始驻波比	调配后的驻波比	原始L	调配后的L	螺钉深度



# 调配带宽测量

- 测定滑动单螺调配器的匹配带宽：
  - 在中心频率为9370MHz两边每隔50MHz测一次调配系统的驻波比，作出f-s的曲线
  - 确定驻波比 $S < 1.5$ 的频率范围

f(频率)							
S (驻波比)							

# 系统恢复



- 将系统恢复到测量波导波长时的状态
  - 频率
  - 信号大小



# 实验报告思考题

- 如果被调配的导纳为 $Y_L$ 是感性的，那么使系统匹配的值必须大于 $\lambda_g/4$ ，为什么？
- 试说明造成匹配频率敏感性敏感的原因，通过实验你能说明滑动单螺调配器（或双T调配器）有哪些优缺点？
- 通过实验，试总结调配的技巧。
- 在调匹配或测量调配带宽时，改变信号源频率后，测量时应注意哪些问题（或需要做什么调整）？