



电磁场与电磁波测量实验

1

微波实验单元项目



3.3.4 滤波器的特性及其测量

1. 传输特性测量

(1) 按照图 3.3.10 所示连接测试系统。

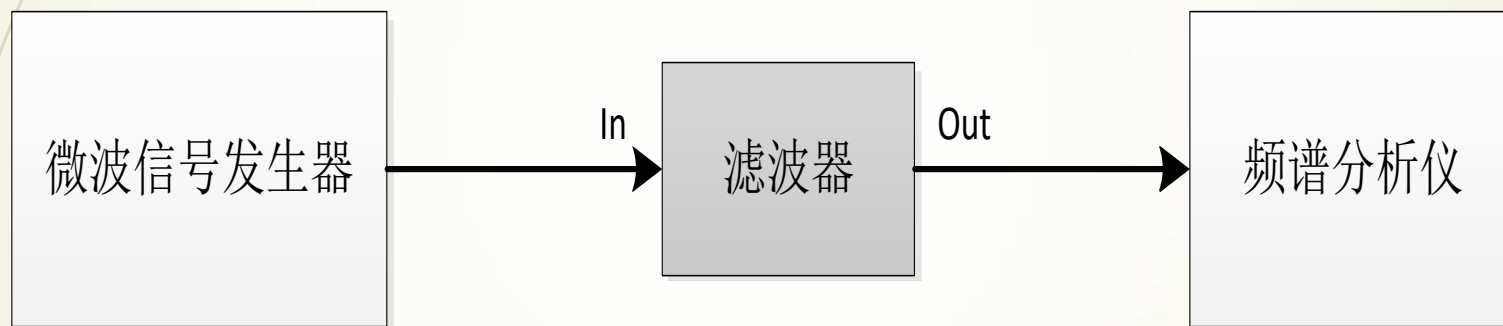


图 3.3.10 滤波器的传输特性测量



3.3.3 滤波器的特性及其测量

所使用的介质滤波器。





电磁场与电磁波测量实验

4

(2) 设置微波信号发生器输出指定频率和功率的单载波信号（如880MHz、-20dBm）。

(3) 将输入和输出电缆短接。用频谱分析仪测量并记录滤波器的输入信号电平。

(4) 接入被测滤波器。设置频谱分析仪的中心频率为滤波器的标称中心频率（如880MHz），扫描带宽大于滤波器的标称带宽（如80MHz），适当调整参考电平使频谱图显示在合适的位置。

(5) 按照一定的步进（如1MHz），用手动旋钮（或自动扫频）在指定的频率范围内（如840 ~ 920MHz）调整微波信号发生器的输出频率，在频谱分析仪上观察扫描带宽是否合适（保证频谱分析仪可以显示全部通带和一定的阻带），根据观测结果适当调整频谱分析仪的扫描带宽。



(6) 设置频谱分析仪的轨迹为最大值保持功能（**Trace→Trace Type→Max Hold**）。

(7) 按照一定的步进（如**0.1MHz**），用手动旋钮在指定的频率范围内（根据调整后的扫描频带确定）调整微波信号发生器的输出频率，在频谱分析仪上显示出滤波器的幅频特性曲线。



电磁场与电磁波测量实验

6

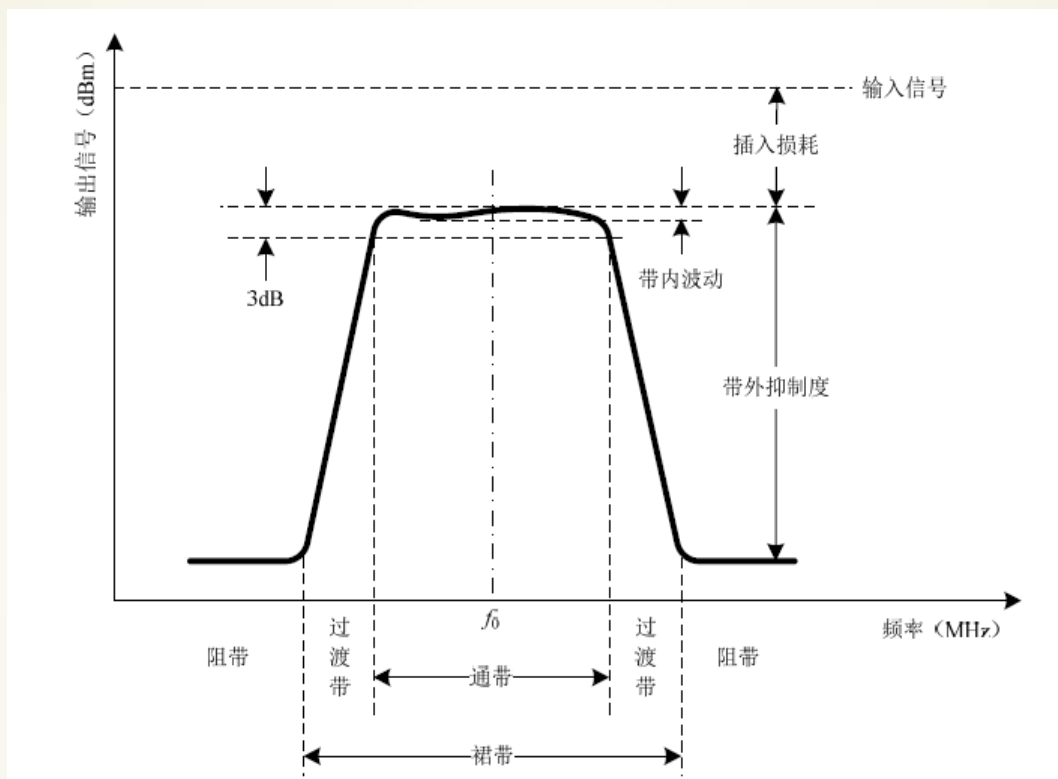


图 3.3.11 带通滤波器的幅频特性曲线

(8) 根据频谱分析仪显示的幅频特性曲线，测量并计算滤波器的中心频率、3dB 带宽、插入损耗、带内波动、裙带带宽、带外抑制度等指标，测试数据记录到表3.3.10 中。



(9) 将滤波器的输入和输出端口互换，重复以上测量。观察幅频特性曲线的变化并进行分析。

表 3.3.10 滤波器的传输特性测量

| 中心频率 (MHz) | 3dB带宽 (MHz) | 插入损耗 (dB) | 带内波动 (dBp-p) | 裙带带宽 (MHz) | 带外抑制度 (dB) |
|---------------|----------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|
| | | | | | |
| | | | | | |



2. 阻抗特性测量（选做）

(1) 按照图 3.3.12所示连接测试系统（定向耦合器反接用于测量反射信号功率）。

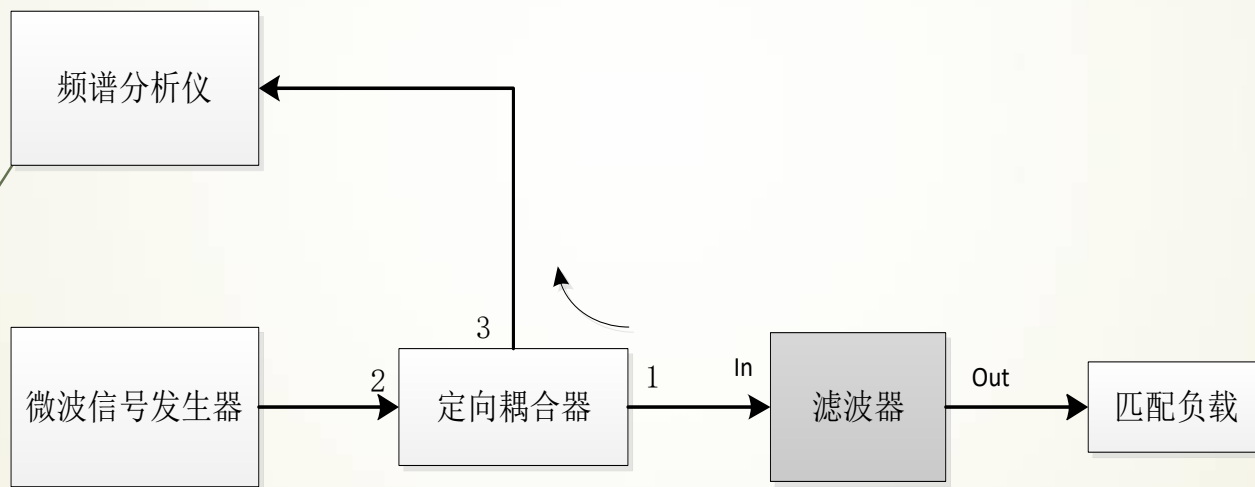


图 3.3.12 滤波器的阻抗特性测量



电磁场与电磁波测量实验

9

- (2) 设置微波信号发生器输出指定频率和功率的单载波信号（如880MHz、-20dBm）。
- (3) 将频谱分析仪直接连接到定向耦合器的输出端。用频谱分析仪测量定向耦合器的输出信号电平（被测滤波器的输入信号电平），测试数据记录到表3.3.11中。
- (4) 将被测滤波器连接到定向耦合器的输出端，将频谱分析仪连接到定向耦合器的耦合端。
- (5) 根据传输特性的测量结果，合理设置频谱分析仪的中心频率和扫描带宽（如880MHz、80MHz），适当调整参考电平使频谱图显示在合适的位置。



(6) 设置频谱分析仪的轨迹为最大值保持功能（**Trace → Trace Type → Max Hold**）。

(7) 按照一定的步进（如**0.1MHz**），用手动旋钮在指定的频率范围内（如**840 ~ 920MHz**）调整微波信号发生器的输出频率，在频谱分析仪上显示出滤波器的阻抗特性曲线。

(8) 根据频谱分析仪显示的阻抗特性曲线和定向耦合器的耦合度，测量并计算滤波器在通带范围内的最大反射信号电平，计算回波损耗和电压驻波比，测试数据记录到表**3.3.11**中。



电磁场与电磁波测量实验

11

(9) 将滤波器的输入和输出端口互换，重复以上测量，测量滤波器输出端口的回波损耗和电压驻波比，测试数据记录到表3.3.11 中。

表3.3.11滤波器的阻抗特性测量

| 端口 | 频率范围 (MHz) | 输入功率 (dBm) | 反射功率 (dBm) | 回波损耗 (dB) | 电压驻波 比 |
|-----|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| 输入端 | | | | | |
| 输出端 | | | | | |



电磁场与电磁波测量实验

12

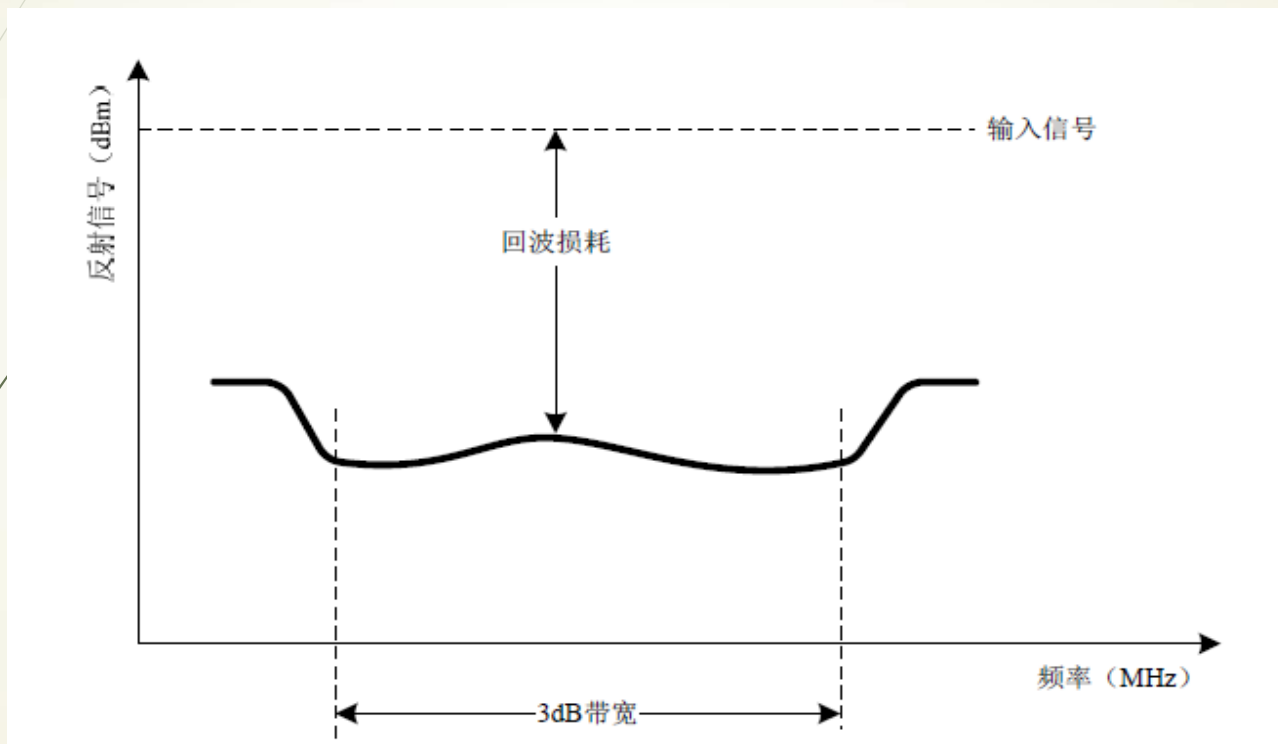


图 3.3.13 带通滤波器的阻抗特性曲线



3. 阻抗特性测量（选做）

（1）设定网络分析仪工作中心频率，扫描带宽，利用网络分析仪显示其传输特性曲线；测量通带范围内最小衰减值和幅频特性。

（2）利用网络分析仪显示阻抗特性曲线，测量通带范围内的最小回波损耗，；

（3）滤波器输入输出端口互换，观察传输特性的变化，测量最小回波损耗；

（4）自行设计表格绘图完成实验报告；