

第一章 选频回路与阻抗变换

1.1 选频回路的指标

1.2 LC串并联谐振回路

1.2.1 谐振概念与特性

1.2.2 选频特性

1.2.3 实际并联回路与有载Q

1.3 无源阻抗变换网络

1.3.1 变压器阻抗变换

1.3.2 部分接入阻抗变换

1.3.3 L网络阻抗变换

1.4 集中选频滤波器

1.5 集成电感

第一章 选频回路与阻抗变换

1.1 选频回路的指标

■ 功能：选出有用信号，滤除或抑制无用信号

■ 种类

- LC回路
- 集中选择性滤波器（声表面波滤波器、陶瓷滤波器）

■ 射频系统中常采用无源线性网络实现

■ 性能描述

- 幅频特性
- 相频特性

1、幅频特性

(1) 中心频率 f_0

(2) 通频带 BW_{3dB}

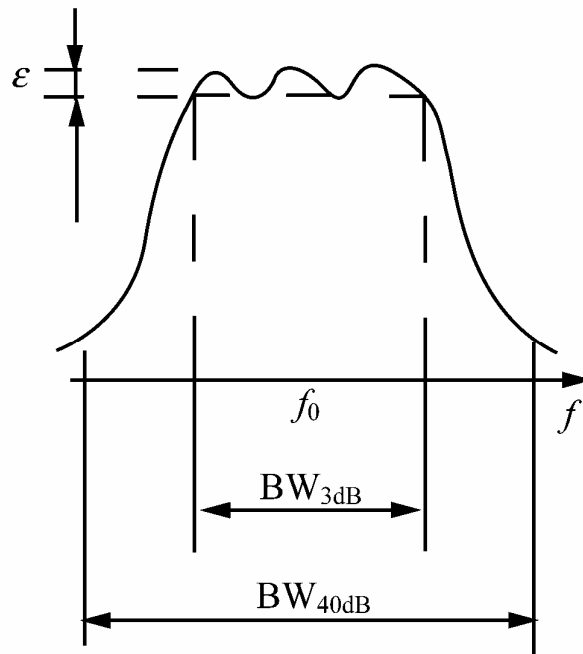
(3) 带内波动 ε

(4) 选择性与矩形系数

$$K_{0.1} = \frac{BW_{0.1}}{BW_{1/\sqrt{2}}}$$

(5) 插入损耗 $L = \frac{P_{in}}{P_{out}}$

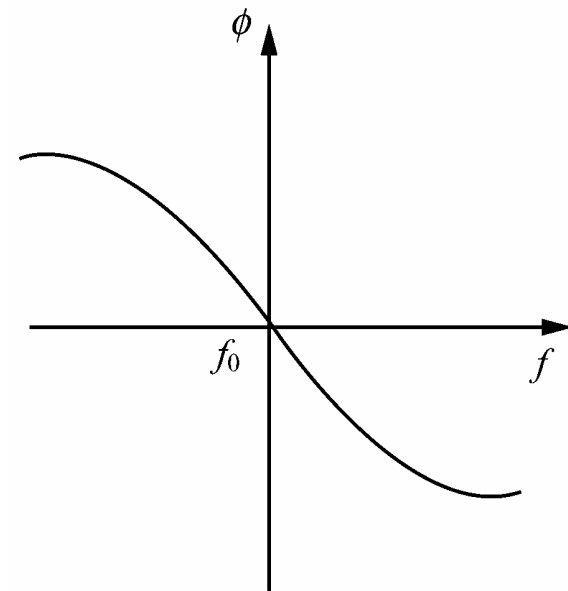
(6) 输入输出阻抗



2、相频特性

相频特性斜率： $\tau(\omega) = \frac{d\phi}{d\omega}$

称为—群时延



- 要求：在通频带内群时延为常数
- 表现：相频特性为线性
- 结果：通频带内不同频率信号延迟相同时间
不产生相位失真

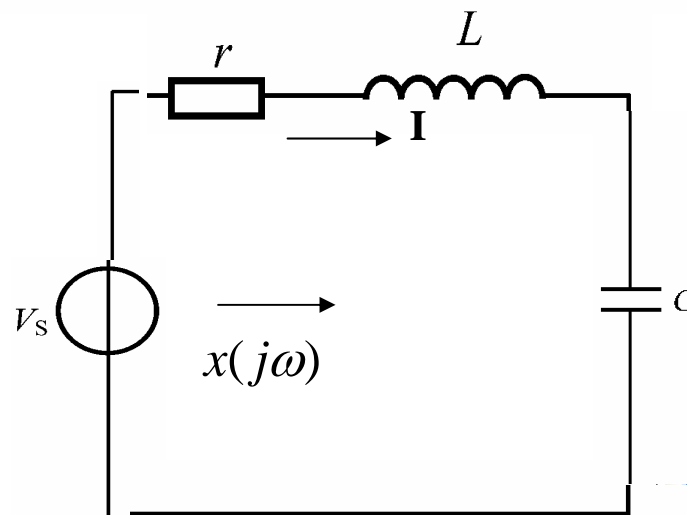
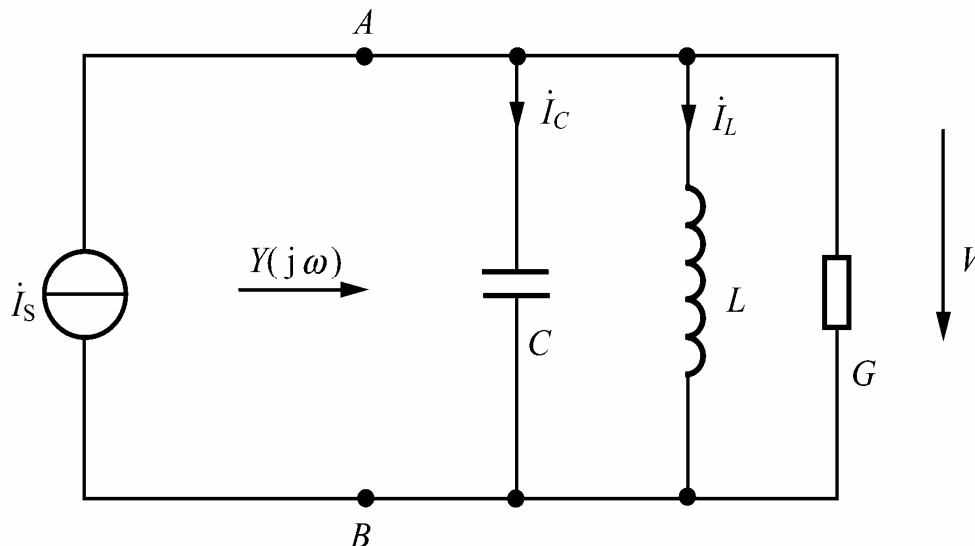
第一章 选频回路与阻抗变换

- 1.1 选频回路的指标
- 1.2 LC串并联谐振回路
 - 1.2.1 谐振概念与特性
 - 1.2.2 选频特性
 - 1.2.3 实际并联回路与有载Q
- 1.3 无源阻抗变换网络
 - 1.3.1 变压器阻抗变换
 - 1.3.2 部分接入阻抗变换
 - 1.3.3 L网络阻抗变换
- 1.4 集中选频滤波器
- 1.5 集成电感

1.2 LC 串并联谐振回路

电路的对偶性

串联	并联
电感L	电容C
电容C	电感L
电阻 r	电导G
阻抗Z	导纳Y
电流 I	电压 V
电压源 V_S	电流源 I_S

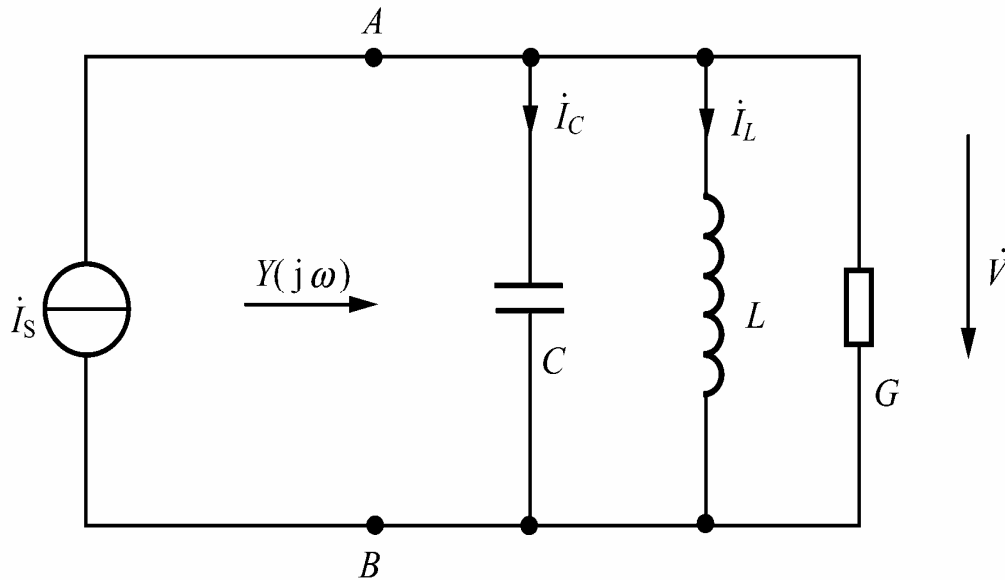


1.2.1 谐振的基本概念与特性

1. 并联谐振回路

- 标准电路形式

- 回路输入导纳



$$Y(\omega) = G + j\omega C + \frac{1}{j\omega L}$$

- 谐振的定义: $Y(\omega)$ 为纯电导

- 谐振频率

$$\omega_o = 2\pi f_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

● 谐振时的特点

1. 阻抗特性

$$Y(\omega_0) = G$$

$$\rho = \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C}$$

2. 电压特性

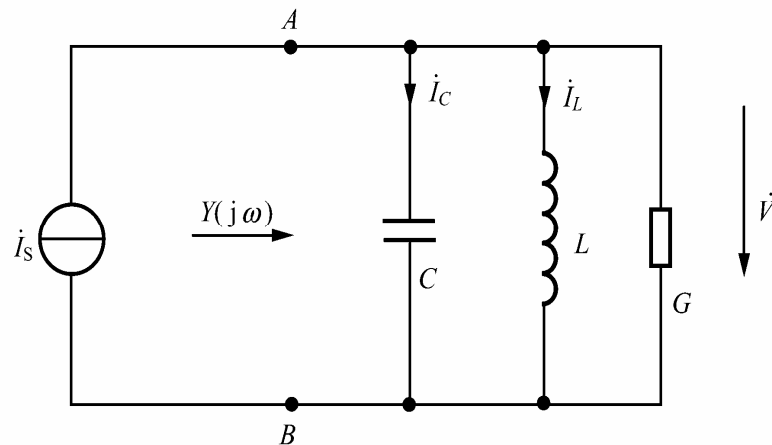
$$\dot{V}_o = \dot{I}_S R$$

输出电压最大且与信号源同相

3. 品质因数Q

$$Q = 2\pi \frac{\text{谐振时回路总的储能}}{\text{谐振时回路一周内的耗能}} = 2\pi \frac{CV^2}{TV^2 / R} \quad T = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

$$Q = \frac{\omega_0 C}{G} = \frac{R}{\omega_0 L} = \frac{R}{\rho}$$



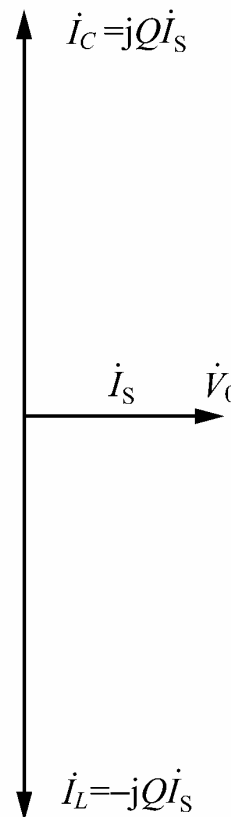
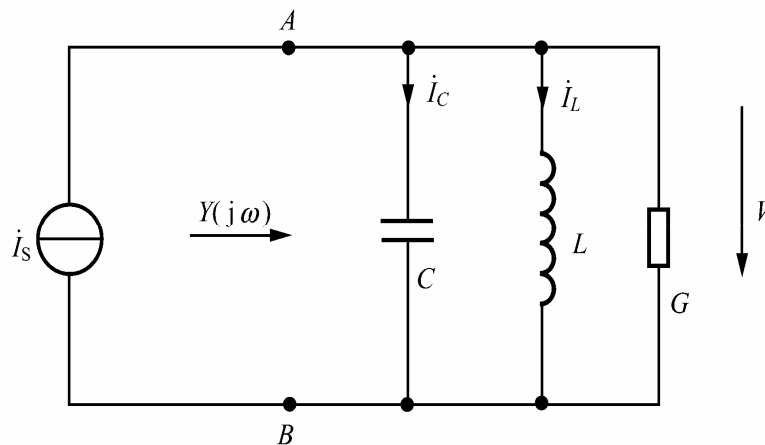
4. 电流特性

电感电流

$$\dot{I}_L = \frac{\dot{V}_0}{j\omega_0 L} = \frac{\dot{I}_s R}{j\omega_0 L} = -jQ\dot{I}_s$$

电容电流

$$\dot{I}_C = j\omega_0 C \cdot \dot{V}_0 = j\omega_0 C \dot{I}_s R = jQ\dot{I}_s$$



2. 串联谐振回路

表 1.2.1 串、并联特性对照表

	并联	串联
电路结构	L.C.G 并联	C.L.r 串联
激励信号源	电流源 I_s	电压源 V_s
谐振角频率	$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$	$\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
谐振阻抗	$Y(\omega_0) = G$	$Z(\omega_0) = r$
品质因数	$Q = \frac{\omega_0 C}{G} = \frac{R}{\omega_0 L}$	$Q = \frac{\omega_0 L}{r} = \frac{1}{r\omega_0 C}$
谐振时电流(电压)	$I_L = I_C = QI_s$	$V_L = V_C = QV_s$

1.2.2 选频特性

分析内容: 回路输出电压(电流)及回路阻抗随频率变化特性

1. 并联谐振回路

输出电压:
$$\dot{V}(\omega) = \frac{\dot{I}_s}{Y(\omega)} = \frac{\dot{I}_s}{G + j(\omega C - \frac{1}{\omega L})} = \frac{\dot{I}_s / G}{1 + jQ(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega})} = \frac{\dot{V}(\omega_0)}{1 + j\xi}$$

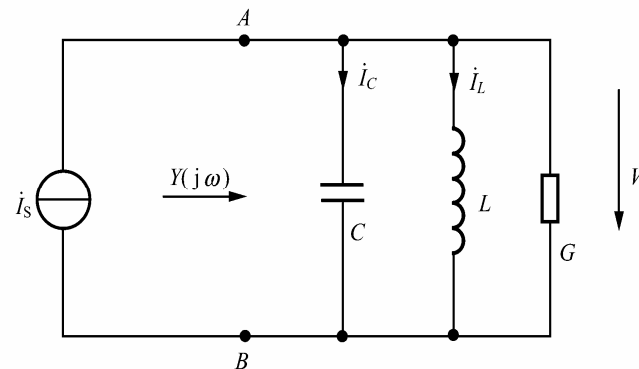
广义失谐:
$$\xi = Q(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega})$$

说明: 1. 输出电压是复数

2. 输出电压与频率有关

3. 阻抗 ~ 频率特性与电压 ~ 频率特性相同

(因为 $Z = \frac{\dot{V}}{\dot{I}_s}$, 而 I_s 为常数)



● 讨论谐振频率附近的选频特性 ($\omega \approx \omega_0$)

近似条件:

$$\xi = Q \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) = Q \frac{(\omega + \omega_0)(\omega - \omega_0)}{\omega \omega_0} \approx Q \frac{2\omega_0(\omega - \omega_0)}{\omega_0^2} = Q \frac{2(\omega - \omega_0)}{\omega_0}$$

公式:
$$\dot{V}(\omega) \approx \frac{\dot{I}_s / G}{1 + jQ \frac{2(\omega - \omega_0)}{\omega_0}} = \frac{\dot{V}(\omega_0)}{1 + jQ \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}} = \frac{\dot{V}(\omega_0)}{\sqrt{1 + \left(Q \frac{2\Delta\omega}{\omega_0} \right)^2}} e^{j\phi}$$

其中:
$$\varphi = -\arctg Q \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}$$

(1) 幅频特性 (归一化选频特性)

公式:
$$S = \frac{V(\omega)}{V(\omega_0)} = \frac{1}{\sqrt{1 + (Q \frac{2\Delta\omega}{\omega_0})^2}}$$

① 选择性

回路的 **Q** 值越高, 选择性越好

② 通频带 令 $S = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 得:

$$BW_{3dB} = 2\Delta f = \frac{f_0}{Q}$$

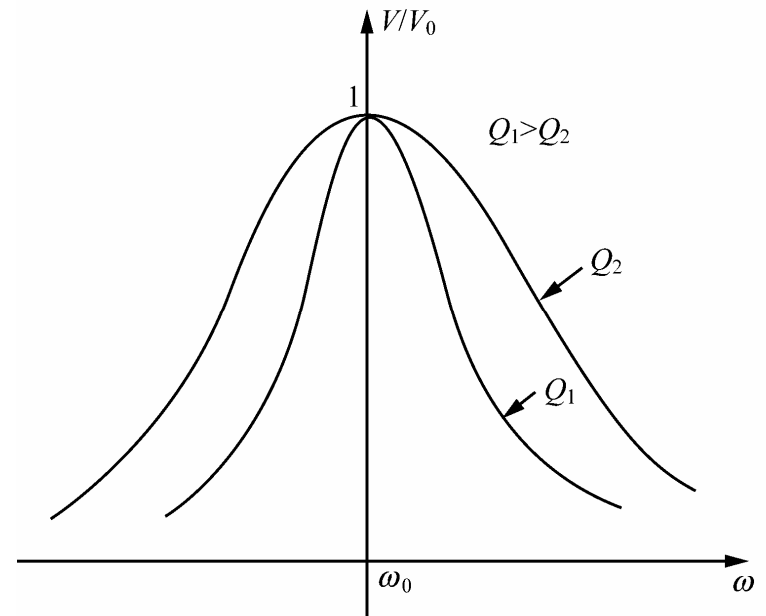
f_0 大, 通频带很难窄
Q 高, 通频带窄

注意: 选择性与通频带对 **Q** 的要求的矛盾

③ 矩形系数

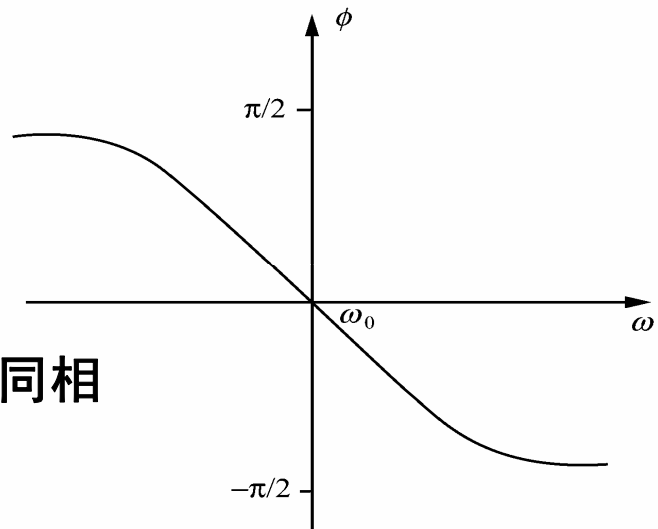
$$K_{0,1} = \frac{BW_{0,1}}{BW_{3dB}} = 9.96 \gg 1$$

进一步说明单并联回路对**高的选择性**与**宽的通频带**这对**矛盾不能兼顾**



(2) 相频特性

公式:
$$\varphi = -\operatorname{arctg} Q \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}$$



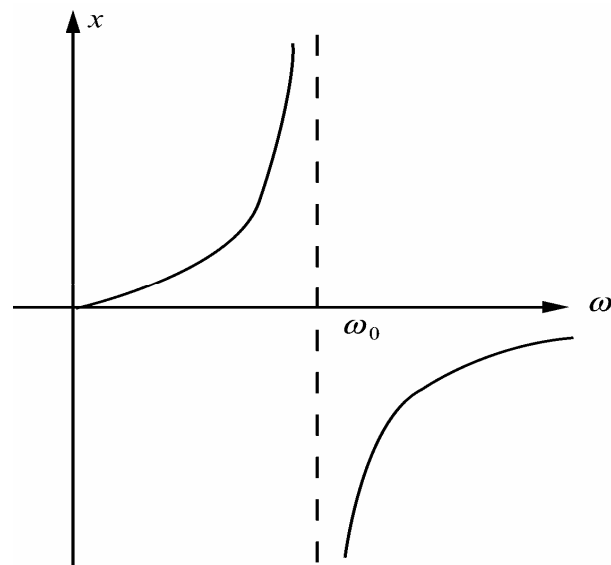
① 谐振时 $\varphi(\omega_0) = 0$

含义: 回路阻抗呈纯电阻, 输出电压与信号电流同相

② 失谐时

当 $\omega < \omega_0$ 时 $\varphi(\omega) > 0$, 并联回路阻抗呈感性;
当 $\omega > \omega_0$ 时 $\varphi(\omega) < 0$, 并联回路阻抗呈容性。

注意: 回路的阻抗性质会随频率而变



③ 电抗特性曲线 (设回路 $G = 0$)

④ 相频特性曲线斜率
$$\left. \frac{d\varphi}{d\omega} \right|_{\omega=\omega_0} = -\frac{2Q}{\omega_0}$$

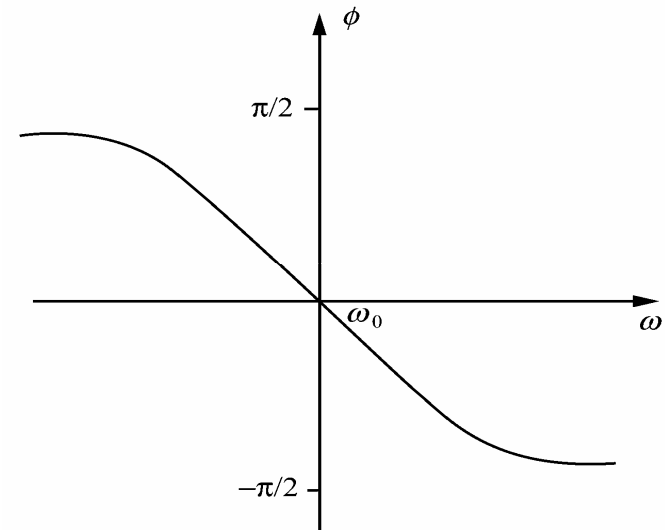
特点: ① 负斜率 ② Q 越大, 相频特性越陡

⑤ 线性相频范围

公式:
$$\varphi = -\arctg Q \frac{2\Delta\omega}{\omega_0}$$

当 $|\varphi| \leq \frac{\pi}{6}$ 时,
$$\varphi(\omega) \approx -2Q \frac{(\omega - \omega_0)}{\omega_0}$$

相频特性 $\varphi(\omega) \sim \omega$ 呈**线性**



特征: 相频特性呈线性关系的频率范围与 **Q** 成反比

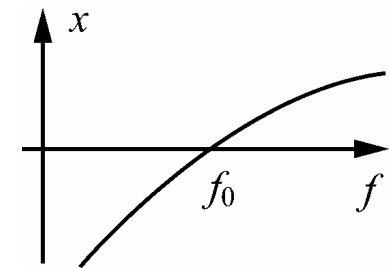
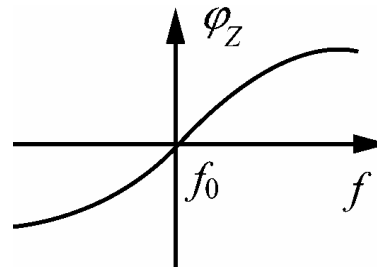
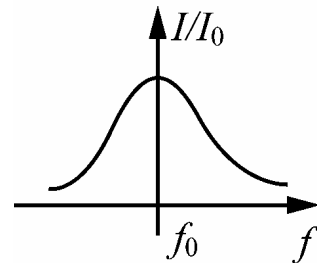
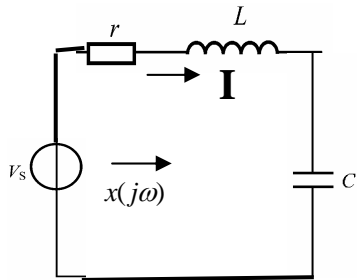
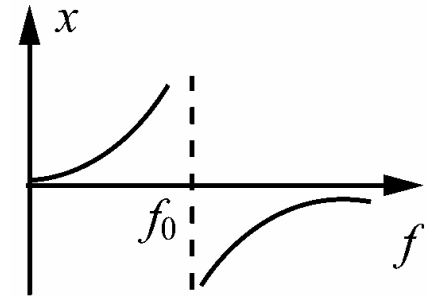
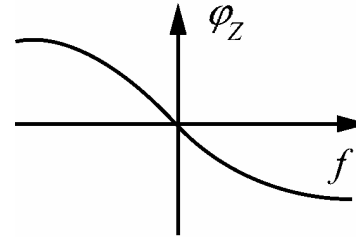
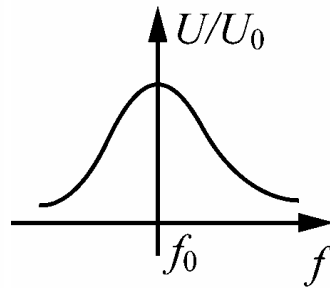
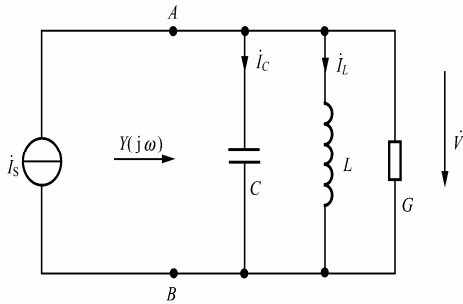
2. 串联谐振回路的选频特性

电路

选频特性

相频特性

电抗特性



对偶特性应用:

变量对偶时,
特性曲线相同

变量相同时,
特性曲线
变化相反

Example 1

1.2.3 实际并联回路与有载 Q

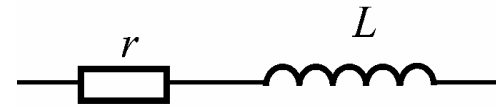
讨论的意义:

1. 实际的线圈(或电容)是有损耗的 ---- 等效电路如何
2. 并联回路的前后接有信号源与负载-----对 Q 的影响

1. 实际并联回路

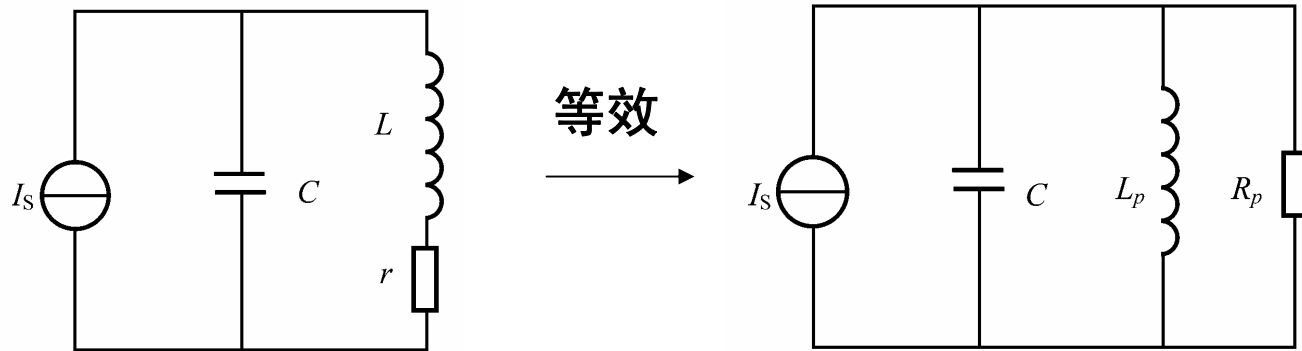
■ 考虑损耗的线圈的等效电路

串联小电阻 r



■ 实际并联回路电路形式

■ 分析方法



(1) 串并联支路阻抗变换

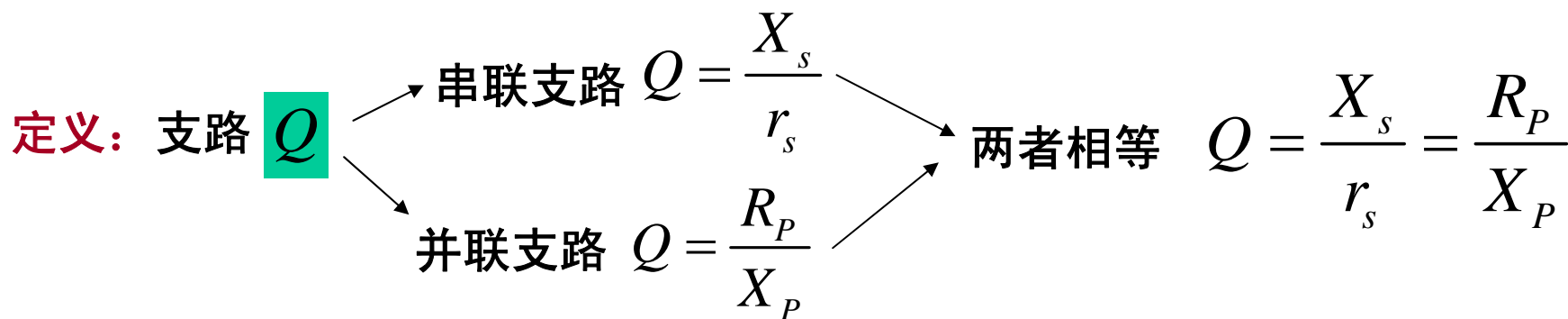
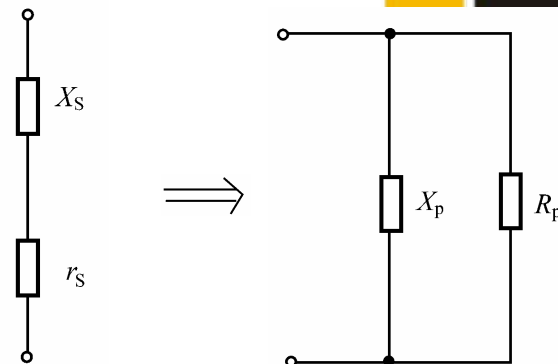
等效:
$$\frac{1}{R_P} + \frac{1}{jX_P} = \frac{1}{r_s + jX_s} = \frac{r_s - jX_s}{r_s^2 + X_s^2}$$

实部相等:

$$R_P = \frac{r_s^2 + X_s^2}{r_s} = r_s \left(1 + \left(\frac{X_s}{r_s}\right)^2\right) = r_s (1 + Q^2)$$

虚部相等:

$$X_P = \frac{r_s^2 + X_s^2}{X_s} = X_s \left(1 + \left(\frac{r_s}{X_s}\right)^2\right) = X_s \left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)$$



(2) 实际并联回路分析

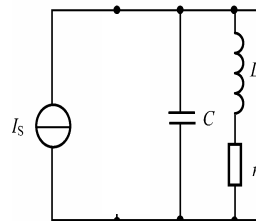
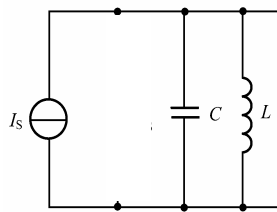
理想

实际 有损耗

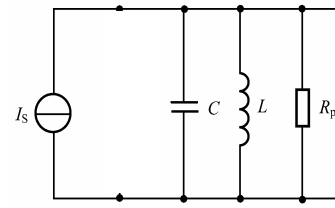


根据谐振的定义计算:

$$Y(\omega) = G + jB = \frac{1}{R_p} + (j\omega C) - j\frac{1}{\omega L_p}$$



等效



虚部为零: $jB = j\omega_p C - j\frac{1}{\omega_p L_p} = 0$ 由于: $L_p = L\left(1 + \frac{r^2}{(\omega_p L)^2}\right)$

实际谐振频率: $\omega_p = \sqrt{\frac{1}{LC}} \sqrt{1 - \frac{Cr^2}{L}} = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{Cr^2}{L}} = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{1}{Q_0^2}} < \omega_0$

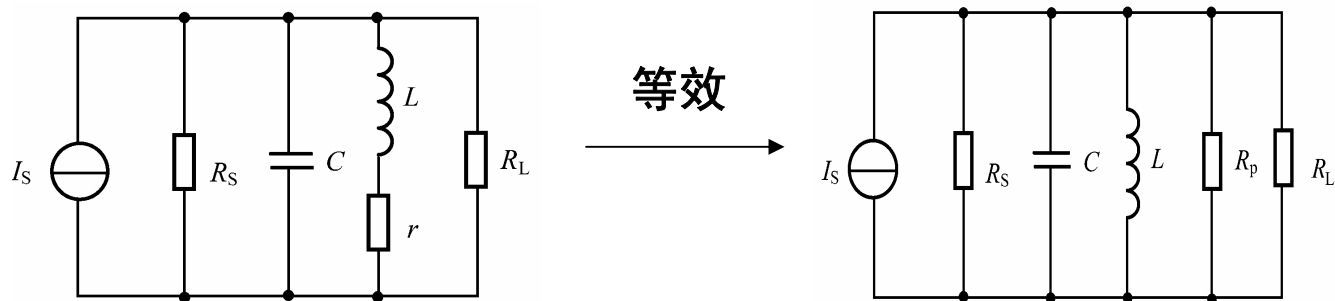
无损耗理想并联回路参数: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $Q_0 = \frac{\omega_0 L}{r}$

注意: 实际并联回路参数: ω_p Q_p R_p

高Q (r很小) 时 $\omega_p \approx \omega_0$ 、 $Q_p = \frac{R_p}{\omega_p L_p} \approx Q_0 = \frac{\omega_0 L}{r}$ 、 $R_p = Q_0^2 r = \frac{L}{Cr}$

2.有载品质因数Q

讨论信号源内阻及负载对回路的影响



R_S 和 R_L 不影响回路谐振频率只影响谐振阻抗和回路Q

Example 2

谐振阻抗 $R_T = R_S // R_L // R_P$

回路损耗对应-----空载 Q_0 : $Q_0 = \frac{\omega_0 L}{r} = \frac{R_P}{\omega_0 L} \gg 1$ 高Q

有载 Q_e 为: $Q_e = \frac{R_T}{\rho} = \frac{R_T}{\omega_0 L} = \frac{Q_0}{1 + \frac{R_P}{R_S} + \frac{R_P}{R_L}} < Q_0$ $BW_{3dB} = \frac{f_0}{Q_e}$

结果：通频带变宽，选择性变差



作业

- 1-1, 1-3, 1-5,

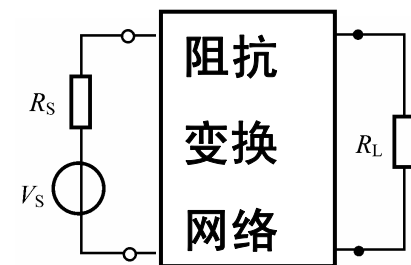
第一章 选频回路与阻抗变换

- 1.1 选频回路的指标
- 1.2 LC串并联谐振回路
 - 1.2.1 谐振概念与特性
 - 1.2.2 选频特性
 - 1.2.3 实际并联回路与有载Q
- 1.3 无源阻抗变换网络
 - 1.3.1 变压器阻抗变换
 - 1.3.2 部分接入阻抗变换
 - 1.3.3 L网络阻抗变换
- 1.4 集中选频滤波器
- 1.5 集成电感

1.3 无源阻抗变换

阻抗变换的必要性

- (1) 实现最大功率传输——共轭匹配
- (2) 改善噪声系数
- (3) 保证滤波器性能, 即发挥最佳性能

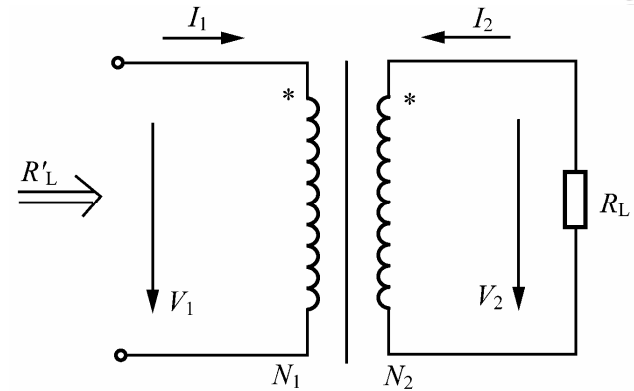


对变换网络的要求:

- (1) 损耗小 —— 用纯电抗
- (2) 带宽
 - 宽带: 变压器、传输线变压器
 - 窄带: LC网络 (带滤波)

1.3.1 变压器阻抗变换

变压器参数： 初级电感量 L_1
 次级电感量 L_2
 耦合系数 $0 < k < 1$
 互感 $M = k\sqrt{L_1L_2}$



变压器种类：

空心变压器

磁芯变压器——耦合紧，漏感小，($k \approx 1$)磁芯损耗随频率升高增大

理想变压器： 无损耗、耦合系数为1，初级电感量为无穷

理想变压器阻抗变换：

电压

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

电流

$$\frac{I_1}{I_2} = -\frac{N_2}{N_1}$$

阻抗

$$R'_L = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \cdot R_L$$

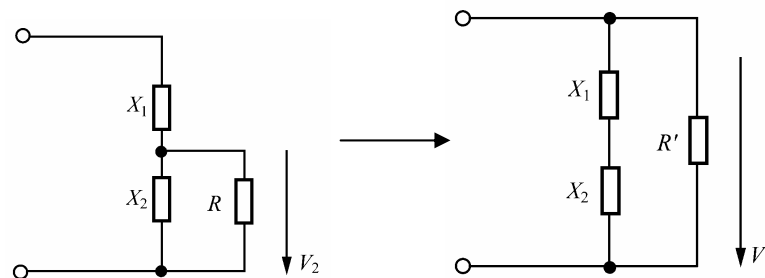
磁芯变压器可近似为**理想变压器**

注意电流方向（负号、图中方向）

1.3.2 部分接入进行阻抗变换

电抗元件部分接入

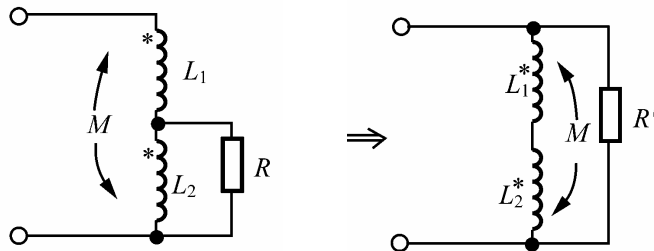
x_1 与 x_2 为同性性质电抗



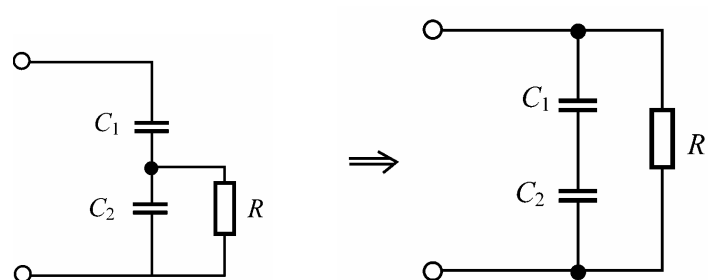
分析方法: 将部分阻抗折合到全部, x_1 、 x_2 值不变, $R \rightarrow R'$

条件: 并联支路 $Q = \frac{R}{X_2} \gg 1$ (4倍以上)

电感部分接入



电容部分接入



定义参数——接入系数 P

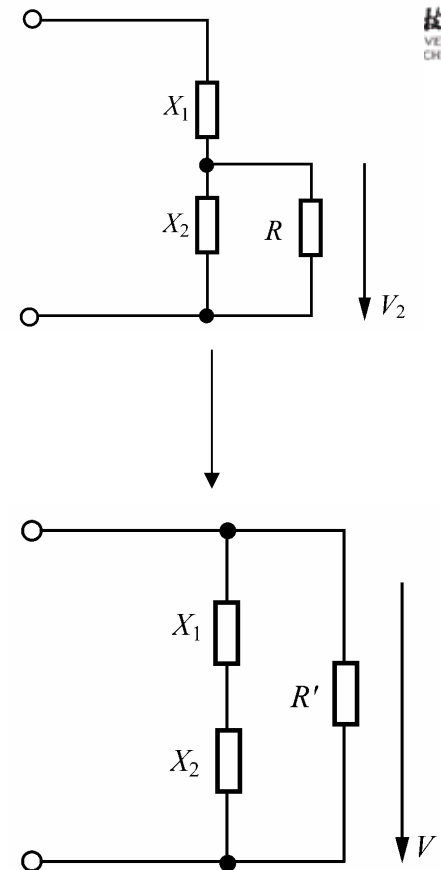
$$P = \frac{\text{接入部分电抗}}{\text{同性质的总电抗}} = \frac{X_2}{X_1 + X_2} < 1$$

电容部分接入系数 $P_c = \frac{X_{c2}}{X_{c1} + X_{c2}} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} < 1$

电感部分接入系数 $P_L = \frac{X_{L2}}{X_{L1} + X_{L1}} = \frac{L_2 \pm M}{L_1 + L_2 \pm 2M} < 1$

变换原则：变换前后功率相等

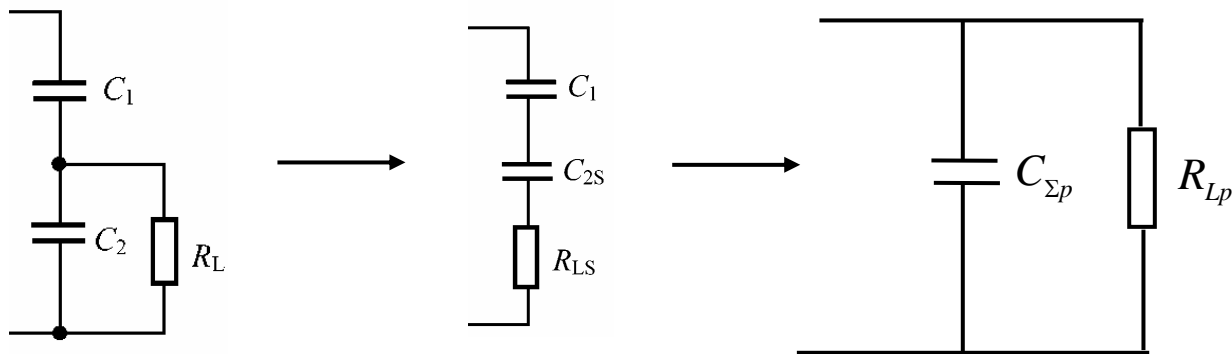
$$\text{所以有: } \frac{V_2^2}{R} = \frac{V^2}{R'} \xrightarrow[\mathbf{R} \gg \mathbf{X}_2]{\text{条件:高Q}} \frac{V_2}{V} = \frac{X_2}{X_1 + X_2}$$



变换后阻抗关系: $R' = \frac{R}{P^2}$

结论：部分接入变换到全部，阻抗变大

问题1: 当支路不满足高Q时，采用串并联支路互换公式



问题2:

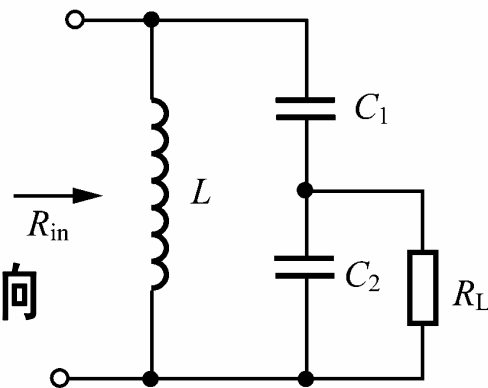
变换网络中引入的电抗如何消除——采用并联谐振抵消

所以，部分接入阻抗变换是窄带变换

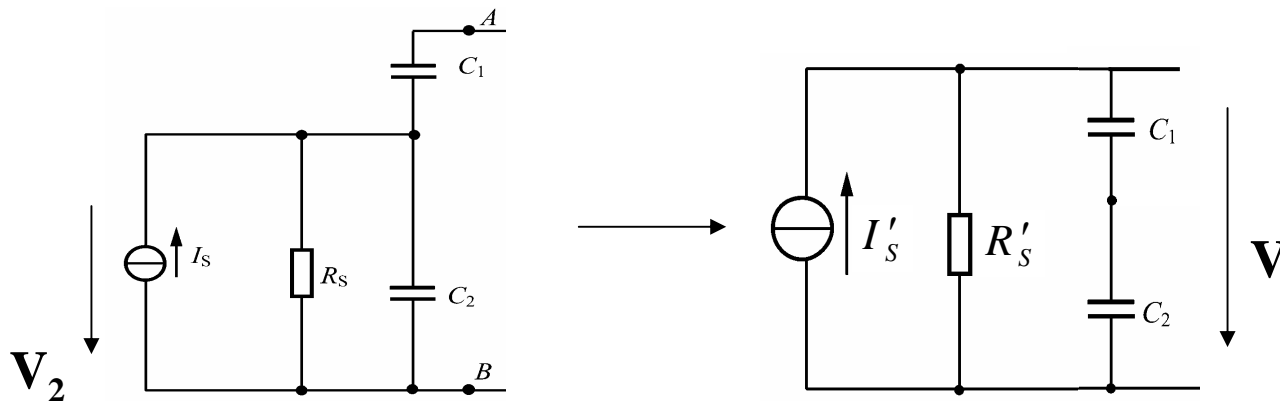
部分接入的应用

(1) 窄带阻抗变换

(2) 减少负载（或源内阻）对回路Q的影响



问题3: 信号源的部分接入



等效原则: 变换前后功率相等

电流源提供的功率 $I_S V_2 = I'_S V$

变换后的电流源 $I'_S = I_S \frac{V_2}{V} = P_c I_S$

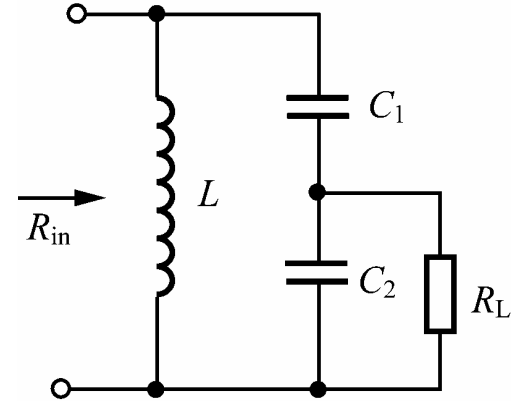
变换后的电阻 $R'_S = \frac{R_S}{P_c^2}$

例1.3.1 用电容部分接入方式设计一个窄带阻抗变换网络，工作频率为1GHz，带宽为50MHz，分别将

(1) $R_L = 30\Omega$ ，(2) $R_L = 5\Omega$ 变换为阻抗 $R_{in} = 50\Omega$

解： 阻抗变换网络如图， **注意：** 此处有两个不同的 **Q**

并联回路L、 C_1 、 C_2 的 **Q**
 ↗ 根据已知带宽计算出
 ↘ 由回路的等效负载决定



并联支路 R_L 、 C_2 的 Q_2 ，决定计算阻抗变换 采用高Q法，还是低Q法

该窄带阻抗变换回路的Q值应为：
$$Q = \frac{f_0}{BW_{3dB}} = \frac{10^9}{50 \times 10^6} = 20$$

根据并联谐振回路Q的定义可得：

$$Q = \frac{R_{in}}{X_L} \rightarrow X_L = 2.5\Omega \quad X_L = \omega_0 L \rightarrow L = 0.398nH$$

回路必须在工作频率处谐振，才能使输入阻抗为纯电阻，则有： $X_C = X_L = 2.5\Omega$

下面判断支路Q

电容 C_1 和电容 C_2 串联，必有： $X_{C_1} < X_C$, $X_{C_2} < X_C$

则 $\begin{cases} R_L = 30\Omega & \text{时，一定有 } R_L \gg X_{C_2} \text{ ，高Q} \\ R_L = 5\Omega & \text{时，不一定为高Q} \end{cases}$

(1) 当 $R_L = 30\Omega$ 时，高Q，采用部分接入变换法

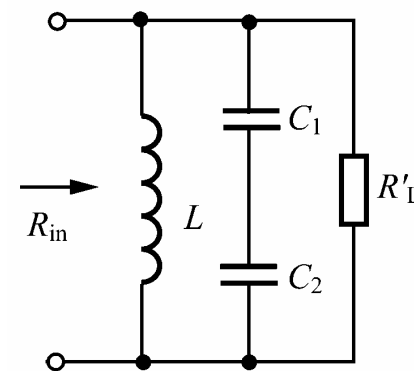
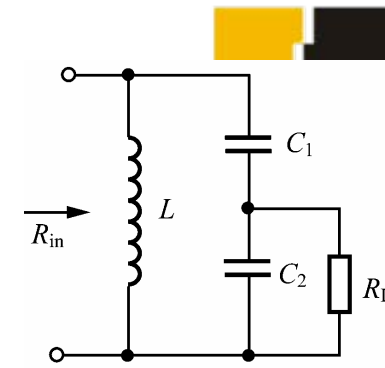
接入系数 $P_C = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$ ，变换阻抗 $R_{in} = \frac{R_L}{P_C^2}$

$$\text{则 } P_C = \frac{C_1}{C_1 + C_2} = \sqrt{\frac{R_L}{R_{in}}} = 0.774$$

由回路总电容及总容抗

$$C_\Sigma = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \rightarrow C_\Sigma = \frac{1}{\omega_0 X_C} = \frac{1}{2\pi \times 10^9 \times 2.5} = 63.7 PF$$

$$X_C = 2.5\Omega$$



$$C_1 = 281.7 PF$$

$$C_2 = 82.3 PF$$

(2) 当 $R_L = 5\Omega$ 时, 可能不满足高 Q

采用串并联支路互换法:

并联支路 R_L 、 C_2 \longrightarrow 串联支路 R_{LS} 、 C_{2S}

并联 \longrightarrow 串联: $R_{LS} = \frac{R_L}{1+Q_2^2}$, $Q_2 = \frac{R_L}{X_{C_2}}$

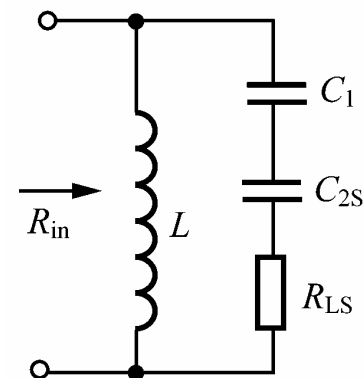
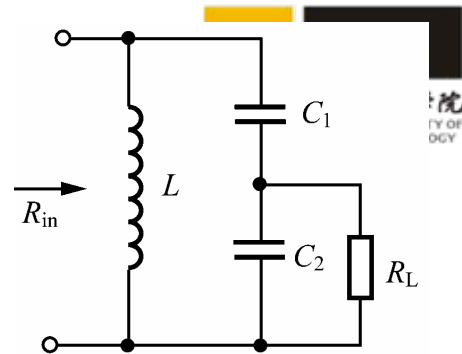
串联 \longrightarrow 并联: $R_{in} = R_{LS}(1+Q^2)$

特别注意本题回路 Q 和支路 Q_2 的不同, 此处并联回路 $Q = 20$

$$\text{所以有: } Q_2 = \sqrt{\frac{R_L}{R_{in}}(Q^2 + 1) - 1} = \sqrt{\frac{5}{50}(20^2 + 1) - 1} = 6.253$$

$$X_{C_2} = \frac{1}{\omega_0 C_2} = \frac{R_L}{Q_2} \quad \rightarrow C_2 = \frac{Q_2}{\omega_0 R_L} = \frac{6.253}{2\pi \times 10^9 \times 5} = 199PF$$

$$C_\Sigma = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad \rightarrow C_1 = 93.9PF$$



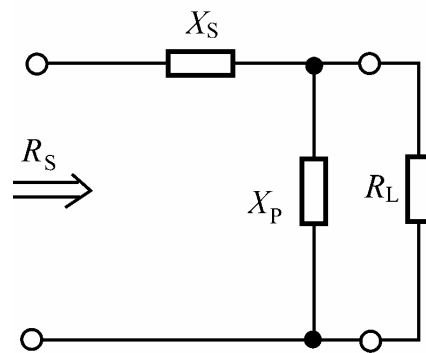
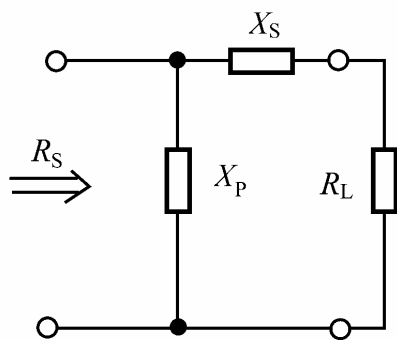
Example



1.3.3 L网络阻抗变换

特征：① 两电抗元件组成 —— 结构形式同 L

② 窄带网络 —— 两电抗元件不同性质，有选频滤波性能

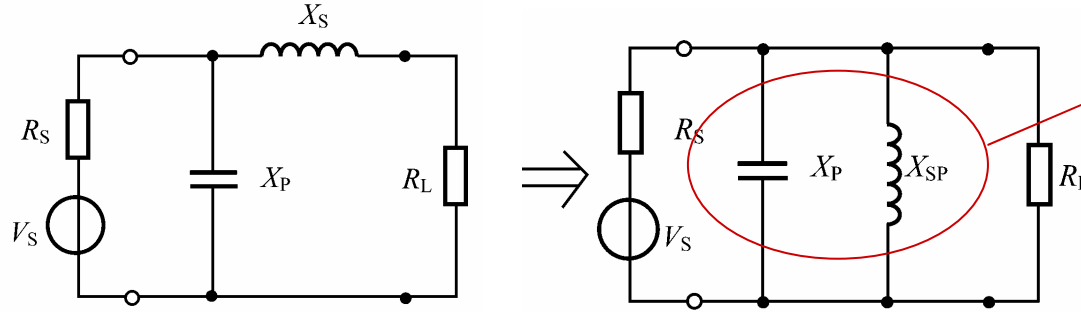


讨论问题： 1. 已知工作频率 ω_o ，欲将 R_L 变换为 R_S ，求，电路结构和 X_S 、 X_P

2. L 网络的带宽

1. 电路结构与参数计算

变换依据:
串并联互换



谐振, 开路

串联支路 $R_L X_S \rightarrow$ 并联支路 $R_P X_{SP} \longrightarrow R_P = R_S$

串并联互换公式

$$R_S = R_L \left(1 + \left(\frac{X_S}{R_L} \right)^2 \right) = R_L (1 + Q^2)$$

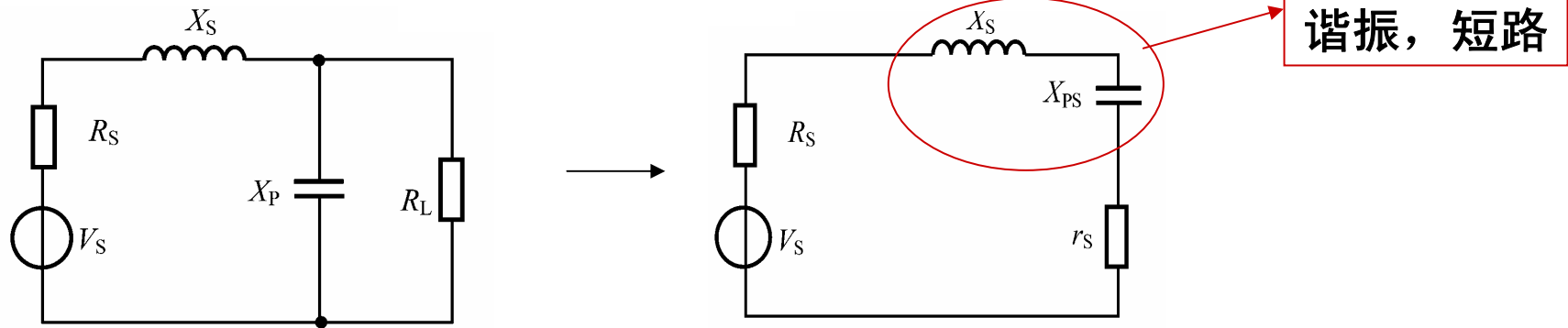
$$X_{SP} = X_S \left(1 + \left(\frac{R_L}{X_S} \right)^2 \right) = X_S \left(1 + \frac{1}{Q^2} \right)$$

注意: 由于等效, 串联支路 $Q =$ 并联支路 Q , $Q = \frac{X_S}{R_L} = \frac{R_P}{X_{SP}} = \frac{R_S}{X_P}$

由变换电阻可求出 Q $Q = \sqrt{\frac{R_S}{R_L} - 1}$ (条件: $R_S > R_L$)

则: $X_S = QR_L$, $X_P = \frac{R_S}{Q}$ $\xrightarrow{\text{已知 } \omega_o}$ **L、C**

当 $R_s < R_L$ 时 变换 L 网络形式



并联支路 $R_L \ X_p \longrightarrow$ 串联支路 $r_s \ X_{PS} \longrightarrow r_s = R_s$

总结: L匹配网络支路的 Q 值可以表示为

$$Q = \sqrt{\frac{R_{(大值)}}{R_{(小值)}} - 1}$$

L 网络缺点: 当两个要阻抗变换的源和负载电阻值确定后, L网络的 Q 值也确定了, 是不能选择的, 因此该窄带网络的滤波性能不能选择。

例1-3-2 已知信号源内阻 $R_S = 12$ ，并串有寄生电感 $L = 1.2nH$ 。负载电阻为 $R_L = 58 \Omega$ 并带有并联的寄生电容 $C_L = 1.8PF$ ，工作频率为 $f = 1.5GHz$ 。

设计 L 匹配网络，使信号源与负载达共轭匹配。

解：先将信号源端的寄生电感和负载端的寄生电容归并到 L 网络中。

由于 $R_L > R_S$ ，则L网络如图示

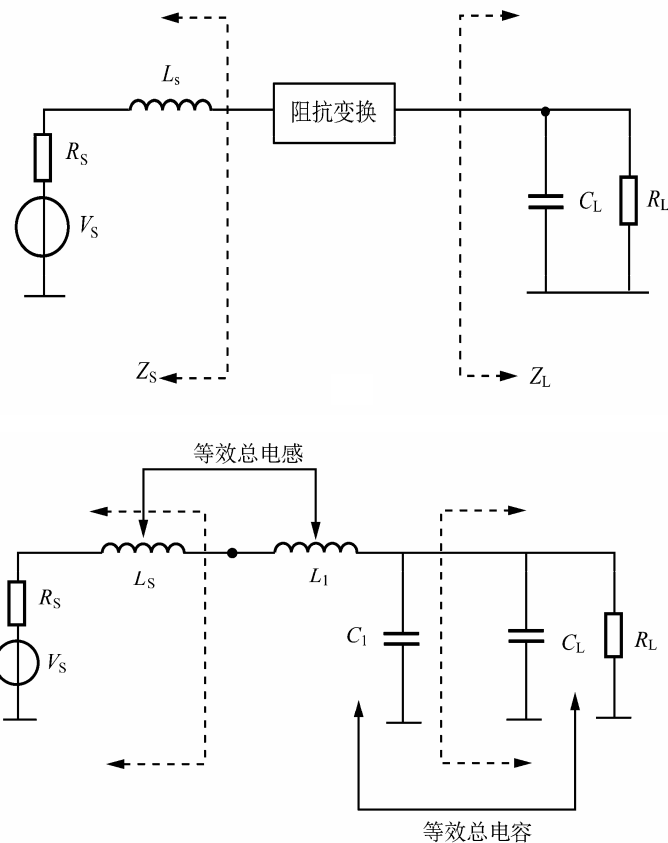
$$Q = \sqrt{\frac{R_L}{R_S} - 1} = \sqrt{\frac{58}{12} - 1} = 1.96$$

L网络并联支路电抗

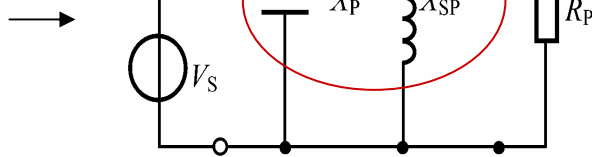
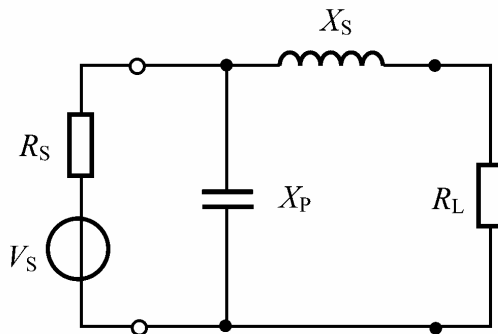
$$X_P = \frac{R_L}{Q} = \frac{58}{1.96} = 29.6\Omega \quad \longrightarrow \quad C_P = C_1 + C_L$$

L网络串联支路电抗

$$X_S = QR_S = 1.96 \times 12 = 23.5\Omega \quad \longrightarrow \quad L'_S = L_S + L_1$$



2. 带宽

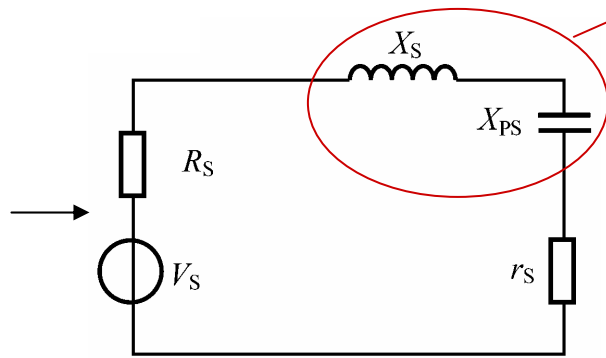
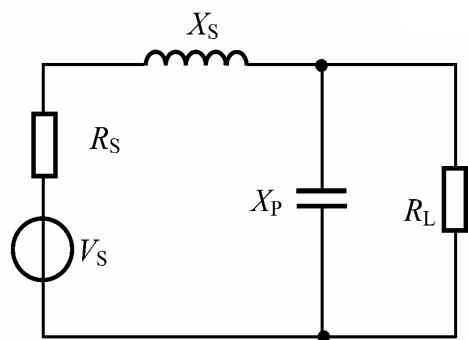


谐振, 开路

谐振阻抗 $R_T = \frac{R_S}{2}$

回路Q = 1/2 支路Q

$$Q_e = \frac{R_T}{X_P} = \frac{1}{2} Q$$



谐振, 短路

谐振阻抗 $r_T = 2R_S$

回路Q = 1/2 支路Q

回路带宽

$$BW \approx \frac{f_o}{Q_e}$$

$$Q_e = \frac{X_S}{r_T} = \frac{1}{2} Q$$

Example

第一章 选频回路与阻抗变换

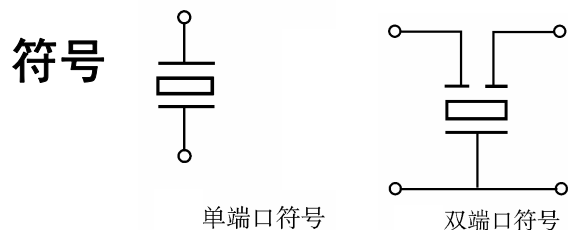
- 1.1 选频回路的指标
- 1.2 LC串并联谐振回路
 - 1.2.1 谐振概念与特性
 - 1.2.2 选频特性
 - 1.2.3 实际并联回路与有载Q
- 1.3 无源阻抗变换网络
 - 1.3.1 变压器阻抗变换
 - 1.3.2 部分接入阻抗变换
 - 1.3.3 L网络阻抗变换
- 1.4 集中选频滤波器**
- 1.5 集成电感

1.4 集中选频滤波器

高频滤波器分类：LC滤波器、集中选频滤波器

常用集中选频滤波器：陶瓷滤波器、石英晶体滤波器、声表面波滤波器

集中选频滤波器特点：体积小、重量轻、矩形系数好、成本低



主要指标（声表面波滤波器）

中心频率 MHz	10 ~1500
相对带宽 $\Delta f / f_o$	50%以上
最小带宽 KHz	100
矩形系数	1.15
带外抑制 dB	60以上
带内波动 dB	0.05
插入损耗 dB	1~2*

使用注意事项

- 具有一定的插入损耗
- 输入、输出端应匹配

第一章 选频回路与阻抗变换

- 1.1 选频回路的指标
- 1.2 LC串并联谐振回路
 - 1.2.1 谐振概念与特性
 - 1.2.2 选频特性
 - 1.2.3 实际并联回路与有载Q
- 1.3 无源阻抗变换网络
 - 1.3.1 变压器阻抗变换
 - 1.3.2 部分接入阻抗变换
 - 1.3.3 L网络阻抗变换
- 1.4 集中选频滤波器
- 1.5 集成电感

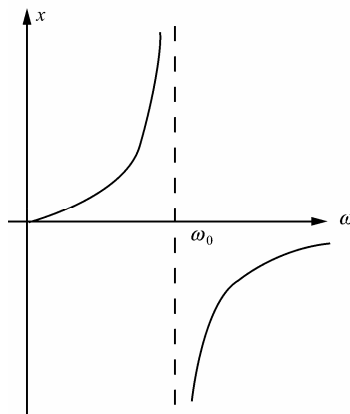
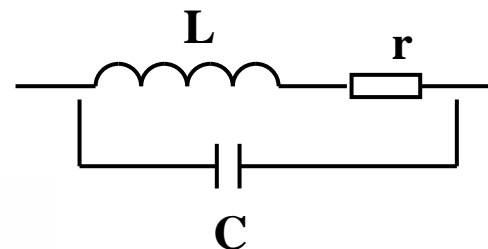
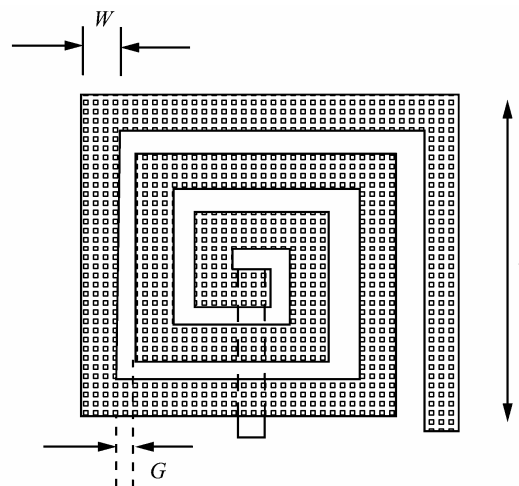
1.5 集成电感

1.5.1 螺旋电感

形状与结构——平面、螺旋

主要参数:

- (1) 电感量 L —— nH级
- (2) Q 值 —— 较小 (< 10)
- (3) 工作频率 (小于自谐振频率)



本章要点

- (1) 了解描述选频回路的主要指标。
- (2) 掌握串、并联谐振回路有关谐振、谐振频率、谐振阻抗、谐振时的电流（电压）及Q值等参数的定义和计算，特别注意Q值对回路性能的影响。
- (3) 从幅频特性、相频特性以及电抗特性几个方面来说明串、并联谐振回路的特性、选频功能及指标计算。
- (4) 掌握串、并联支路阻抗变换公式及应用。
- (5) 掌握阻抗变换的几种基本方式：变压器阻抗变换、电抗部分接入法、L网络的原理及计算。

作业

- 1-9, 1-10, 1-12