

滤波器

滤波器简介

在电路和电子系统中，滤波器的基本作用是对频率有选择地通过，把需要的信号选出来，并抑制不需要的信号。信号通过滤波器所产生的插损的大小，它所遭受到的相位的改变，以及对不希望的信号的抑制能力，是滤波器设计所关心的主要问题。

滤波器主要参数定义

插损：滤波器插损等于输入端和输出端所测得的功率差，用 dB 来表示。插损由三种因素构成：输入端阻抗失配、输出端阻抗失配以及滤波器电抗性元件的功率耗散。

通带：通带等于滤波器插损小于规定值的频率范围，通常规定带内的最大插损为 1dB。

止带：止带等于滤波器插损大于规定值的频率范围，通常规定插损大于 20dB 和 40dB 的频率范围。

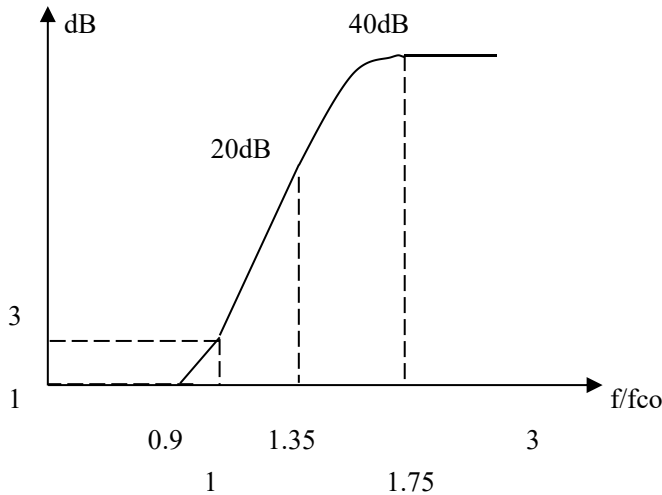


图 1 典型的低通频响特性

截止频率 (fco)：这是滤波器插损等于 3dB 时的频率，用它来表示通带或止带的界限是十分方便的。此外，它还可以使滤波器的频率响应规范化，例如，若将低通滤波器频响的频率除以 fco，再把响应对 fco 归一化，即得如图所示的典型低通归一化响应。归一化响应允许设计师很快地按系统的需要规范滤波器。例如某低通滤波器，其 1dB 插损点频率为 0.9fco，若要求通带为 DC-225MHz，则 fco=250MHz。

电压驻波比 VSWR：VSWR 是滤波器某端阻抗的一个量度，此时滤波器另一端用特性阻抗（即 50Ω）终端。大多数滤波器在通带内有很好的阻抗匹配，而在止带有很高的反射损耗。一个值得注意的例外的情况是固定阻抗带通滤波器的驻波特性，这种滤波器在通带和止带都有很好的阻抗匹配。

中心频率 fo：这是指带通滤波器的几何中心频率，若 f1 和 f2 是相应于带通滤波器的两个 3dB 频率点，则中心频率为： $f_o = (f_1 \times f_2)^{1/2}$

线性相位或平坦时间延迟：滤波器对信号的每个频率增量有固定的相位差，即

$$\Delta\Phi = K\Delta f$$

此时滤波器获得线性相位特性，这使得滤波器通过脉冲信号时，对波形的失真很小。

滤波器种类

滤波器种类多：如按元件分类有：有源滤波器、无源滤波器、陶瓷滤波器、晶体滤波器、机械滤波器、锁相环滤波器、开关电容滤波器等。

按频带分类有：高通滤波器、低通滤波器、带通滤波器、带阻滤波器等；

按通带滤波特性分类：最大平坦型（巴特沃思型）滤波器、等波纹型（切比雪夫型）滤波器、线性相移型（贝塞尔型）滤波器、椭圆函数滤波器等；

按实现方式有：LC 滤波器，微带线滤波器、腔体滤波器、介质滤波器，声表面滤波器等。