

### 知识点Z4.39

## 物理可实现系统的条件

#### 主要内容:

- 1.物理可实现系统的条件
- 2.佩利-维纳准则

#### 基本要求:

- 1.掌握物理可实现系统的基本概念
- 2.了解佩利-维纳准则



### Z4.39物理可实现系统的条件

时域特性:

$$h(t) = 0, t < 0$$

因果条件

频域特性:

$$\int_{-\infty}^{\infty} |H(j\omega)|^2 d\omega < \infty$$

平方可积条件

并且

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{|\ln |H(j\omega)||}{1 + \omega^2} d\omega < \infty$$

佩利-维纳准则  
(必要条件)

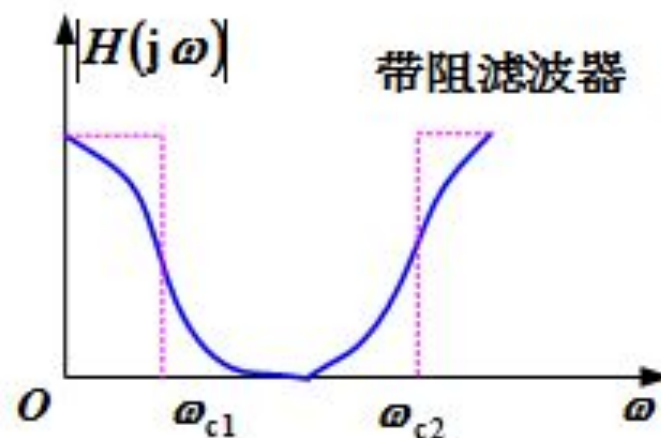
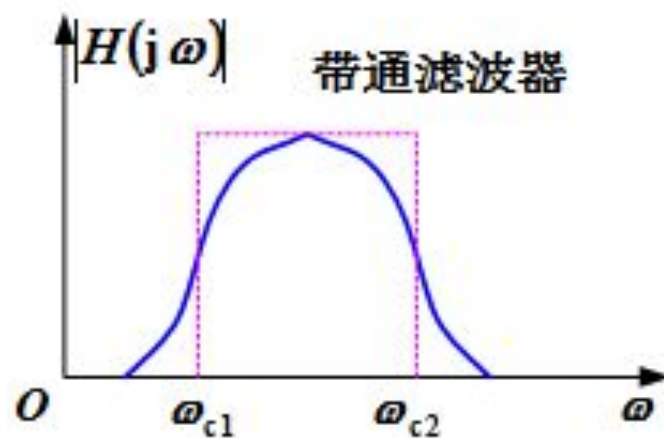
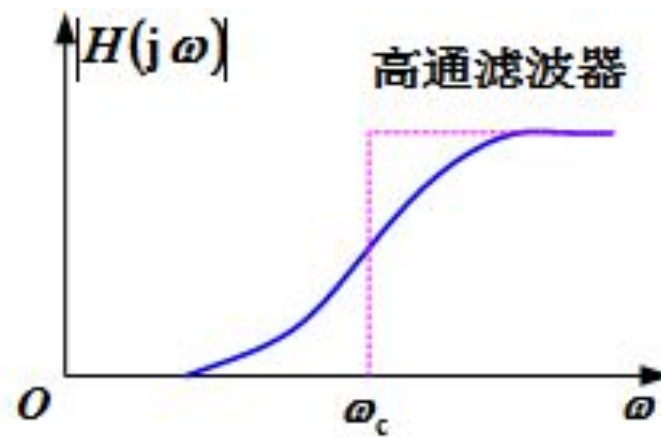
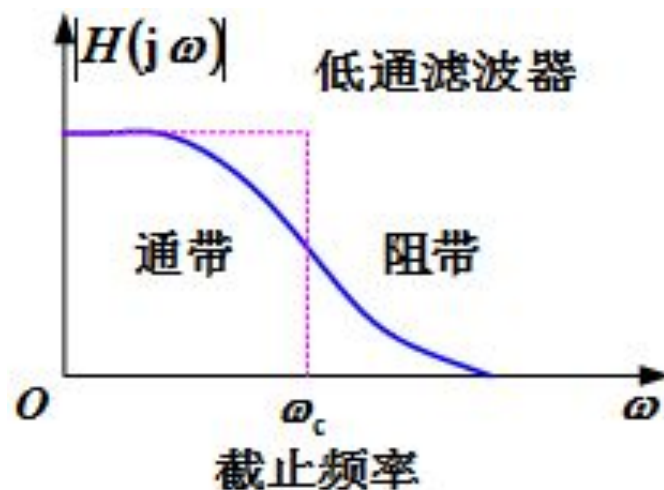


说明:

- (1)物理可实现系统时域特性表明, 响应不应在激励作用之前出现;
- (2)对于物理可实现系统,可以允许 $H(j\omega)$ 特性在某些不连续的频率点上为0, 但不允许在一个有限频带内为0。按此原理, 理想低通、理想高通、理想带通、理想带阻等理想滤波器都是不可实现的;
- (3)佩利-维纳准则要求可实现的幅度特性其总的衰减不能过于迅速;
- (4)佩利-维纳准则是系统物理可实现的必要条件, 而不是充分条件。



### 几种常见的实际滤波器



## 4.8 LTI系统的频域分析

例：一种可实现的低通滤波器。

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \omega_c = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$H(j\omega) = \frac{\omega_c^2}{(j\omega)^2 + (j\omega)\omega_c + \omega_c^2}$$

