

课时7 无限长单位脉冲响应(IIR)数字滤波器的设计方法

| 知识点 | 重要程度 | 常考题型 |
|--------------------|---------|--------|
| 1.数字滤波器的技术指标 | ☆ | 大题, 画图 |
| 2.模拟滤波器的设计 | ☆ | 理解 |
| ☆ 3.巴特沃斯低通滤波器的设计方法 | ☆ ☆ ☆ | 大题, 简答 |
| 4.切比雪夫滤波器的设计方法 | ☆ ☆ | 简答 |
| 5.理想模拟滤波器幅频特性 | ☆ | 理解 |
| ☆ 6.脉冲响应不变法 | ☆ ☆ ☆ ☆ | 大题 |
| ☆ 7.双线性变换法 | ☆ ☆ ☆ ☆ | 大题 |
| 8.设计IIR数字低通滤波器的步骤 | ☆ | 理解 |

3 巴特沃斯低通滤波器的设计方法

巴特沃斯滤波器的设计流程

1. 根据技术指标求出滤波器的阶数 N ; $\Omega_p; \Omega_s; \alpha_p; \alpha_s \Rightarrow \Omega_c$

$$\Omega_c = \Omega_p (10^{0.1\alpha_p} - 1)^{-\frac{1}{2N}}$$
$$\Omega_c = \Omega_s (10^{0.1\alpha_s} - 1)^{-\frac{1}{2N}}$$

$$\left(\frac{\Omega_p}{\Omega_s}\right)^N = \sqrt{\frac{10^{\alpha_p/10} - 1}{10^{\alpha_s/10} - 1}}$$

2. 根据公式或查表求出归一化极点, 得到归一化传输函数;

$$p_k = e^{j\pi(\frac{1}{2} + \frac{2k+1}{2N})}$$

$$H_a(p) = \frac{1}{\prod_{k=0}^{N-1} (p - p_k)}$$

$$\left(\frac{\Omega_p}{\Omega_s}\right)^N = \sqrt{\frac{10^{\alpha_p/10} - 1}{10^{\alpha_s/10} - 1}}$$

由于教材不同版本的要求，这里的分子分母位置可以颠倒，特此说明。